**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

## 8e année

**1999**

Des copies supplémentaires du document peuvent être commandées auprès des Ressources pédagogiques.
**Code du Titre (843730)**

This document (Grade 8) is also available in English and may be obtained from the Instructional Resources Branch.
**Title Code (843700)**

# 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**
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 huitième année.

# Table of Contents

# I. Contexte et fondement

## A. Contexte

Le remaniement du programme de mathématiques entrepris au Canada atlantique repose sur une vision préconisant 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 au sein d'une société où la technologie occupe une place toujours plus grande. 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*. Cette vision, qui adhère au principe selon lequel les élèves doivent reconnaître l'importance des mathématiques et jouer un rôle actif au cours de leur apprentissage, préconise 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 documents détaillés pour chaque niveau scolaire, dont l'objet est d'expliquer le programme de mathématiques et d'orienter l'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 ministères de l'éducation en vue de planifier et de réaliser conjointement l'élaboration des programmes de mathématiques, de sciences, d'anglais et de français. Dans chaque cas, l'objectif était de produire un programme adhérant aux résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT), aussi élaborés à l'échelle régionale. Ces RAT sont présentés dans la section Résultats d'apprentissage du document-cadre, où l'on précise l'apport du programme de mathématiques en vue de leur atteinte.

## 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 présent guide pédagogique est l'un parmi plusieurs documents apportant davantage de précision et de clarté en vue de guider les enseignants. Le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique* décrit le programme en fonction d'une série de résultats d'apprentissage : les résultats d'apprentissage du programme (RAP), qui concernent les différents modules, et les résultats d'apprentissage par cycle (RAC), qui précisent davantage les RAP à la fin de la $3^{e}$, de la $6^{e}$, de la $9^{e}$ et de la $12^{e}$ année. Le guide pédagogique repose sur la structure présentée dans le document-cadre en établissant un lien entre les résultats d'apprentissage par année (RAA) et chacun des résultats d'apprentissage par cycle (RAC). La figure 1 illustre la structure des résultats d'apprentissage.

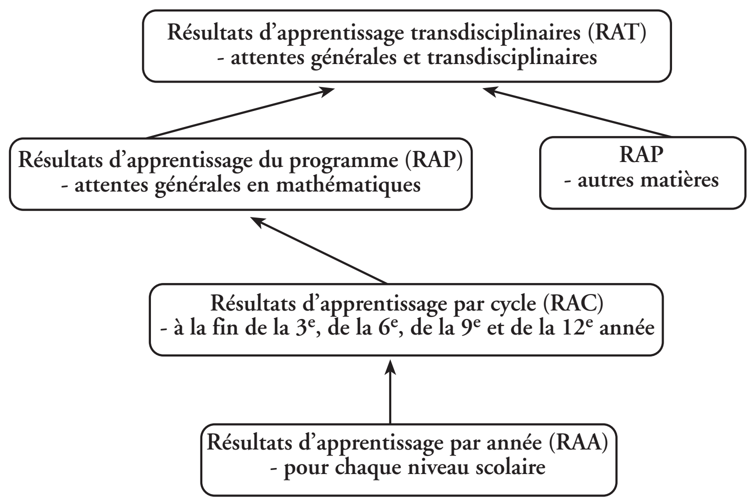



**Figure 1 : Structure des résultats d'apprentissage**

Le présent guide pédagogique repose sur plusieurs postulats et convictions à propos de l'apprentissage des mathématiques auxquels ont conduit les recherches et l'expérience pratique dans ce domaine, dont les suivants : i) l'apprentissage des mathématiques représente un cheminement actif et constructif, ii) les apprenants possèdent des bagages variés 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 des attitudes positives et un effort soutenu, iv) l'apprentissage est plus efficace lorsque les attentes sont clairement définies et que l'évaluation et un suivi sont réalisés de façon continuelle, et v) les apprenants tirent des avantages, tant au plan social qu'intellectuel, d'une diversité d'expériences d'apprentissage réalisées de façon individuelle et collective.

# II. Élaboration du programme et composantes

## A. Structure du programme

Comme mentionné plus haut, le programme de mathématiques vise à appuyer les résultats d'apprentissage transdisciplinaires du Canada atlantique (RAT). Ainsi, il est élaboré de façon à grandement contribuer à l'atteinte de chacun de ces six RAT, ceux ayant trait à la communication et à la résolution de problèmes se rattachant particulièrement bien aux concepts unificateurs du programme. (Se reporter à la section Résultats d'apprentissage du *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique*.) Le document-cadre présente ensuite les résultats d'apprentissage correspondant à chacun des cycles du cheminement scolaire.

Le présent guide pédagogique définit les résultats d'apprentissage par année. Comme l'illustre la figure 2, ces derniers représentent les moyens progressifs permettant aux élèves d'atteindre les résultats d'apprentissage par cycle, les résultats d'apprentissage du programme puis, finalement, les résultats d'apprentissage transdisciplinaires.

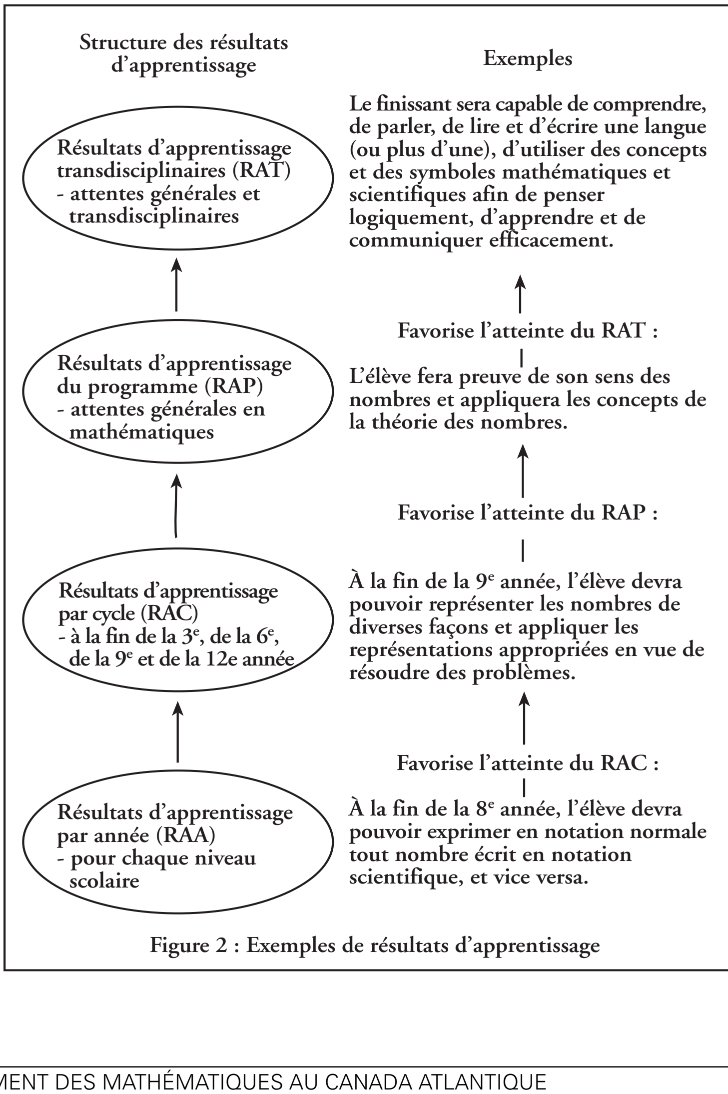



Figure 2 : Exemples de résultats d'apprentissage

Il est important de souligner que 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 correspond pas nécessairement à la séquence d'enseignement**. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être abordés avant d'autres pour satisfaire aux exigences relatives aux préalables, une grande souplesse existe en ce qui a trait à l'organisation du programme. En outre, certains résultats d'apprentissage (p. ex. ceux ayant trait aux régularités et à la gestion des données) peuvent être présentés de façon continue et en relation avec d'autres sujets. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre de présentation des sujets et des résultats d'apprentissage en fonction de leurs élèves. Dans la plupart des cas, cela sera fait en consultation avec les collègues de travail, les chefs de département ou le personnel du district scolaire.

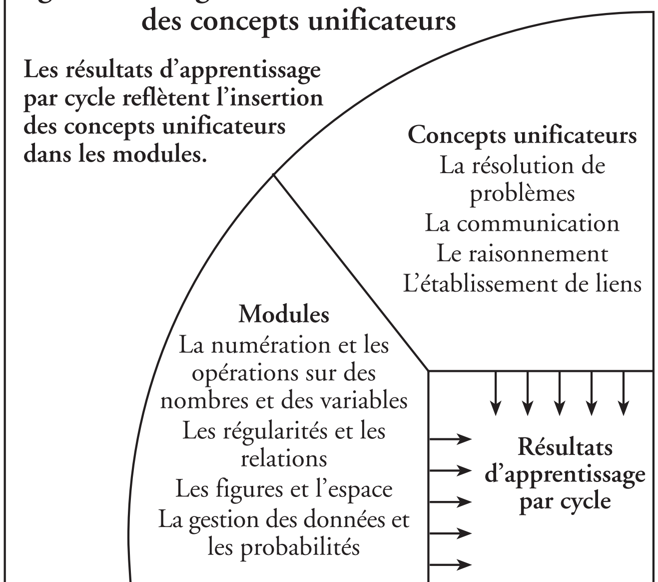
Les décisions portant sur l'ordre de présentation dépendront d'un certain nombre de facteurs, y compris les élèves eux-mêmes et leurs préférences. Par exemple, une activité qui permet de bien amorcer un module avec un groupe d'élèves peut ne pas fonctionner dans un autre cas. Un autre facteur dont il faut tenir compte est la coordination du programme de mathématiques avec les autres volets de l'expérience pédagogique des élèves. Ainsi, ces derniers pourraient étudier les 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 un aspect de la géométrie en rapport avec l'éducation physique. Par ailleurs, des événements qui se produisent à l'extérieur de l'école peuvent influer sur l'ordre de présentation, par exemple des élections, des célébrations spéciales dans la communauté ou des phénomènes naturels.

## B. Concepts unificateurs

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

Ces concepts unificateurs ont pour objet de lier le contenu à 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.

**Figure 3 - Intégration des modules et des concepts unificateurs**




Tous les jours, les élèves doivent résoudre des problèmes mathématiques courants ou inhabituels. Il faut graduellement leur présenter maintes stratégies de résolution de problèmes et les inciter à employer diverses stratégies dans nombre d'activités de résolution de problèmes. Bien que l'on puisse présenter une stratégie à divers moments, ils 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 faire une mise en situation, à se servir de représentations concrètes, à faire un tableau ou une représentation graphique et à dresser une liste ordonnée. En outre, travailler à rebours, penser logiquement, résoudre un problème plus simple, changer d'optique et écrire une forme propositionnelle ou une équation sont des habiletés qu'ils auront acquises à la fin de l'élémentaire. De la 7$^{e}$ à la 9$^{e}$ année, ce répertoire sera élargi de façon à inclure des stratégies telles que l'interprétation de formules, la recherche d'hypothèses sous-entendues, l'examen de cas sélectionnés de façon systématique ou ponctuelle et la résolution de problèmes à l'aide de l'algèbre.

Il faut souvent créer des occasions d'établir des liens entre les mathématiques et les carrières. Au cours de ces importantes années de transition, les élèves doivent prendre conscience de l'importance des mathématiques et de leur utilité dans le cadre d'un grand nombre de cheminements de carrière. Cela permettra de faire en sorte qu'ils soient plus nombreux à s'efforcer à acquérir et à tenir à jour les habiletés requises pour réussir dans le cadre d'un programme de mathématiques de niveau avancé présenté au deuxième cycle du secondaire et au cours d'études postsecondaires.

## 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 transmet à ses 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 à l'application de diverses stratégies, aux idées innovatrices des élèves et, assez souvent, à l'obtention de solutions multiples. (Se reporter à la section *Contextes d'apprentissage et d'enseignement* du document-cadre.)

Le milieu d'apprentissage doit permettre aux élèves et aux enseignants d'utiliser de façon régulière le matériel de manipulation et les outils technologiques, de participer activement aux discussions et à la formulation d'hypothèses, de vérifier des raisonnements et de communiquer des solutions. Dans un tel cadre, chaque idée est respectée et une importance est accordée au raisonnement et à la compréhension du sens, au-delà de « la formulation de la réponse exacte ». Les élèves doivent avoir accès à une diversité de ressources pédagogiques, 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 approfondir les activités réalisées en classe grâce au travail fait à la maison.

## D. Adaptation aux besoins de tous les apprenants

Le *Document-cadre sur le programme de mathématiques pour le Canada atlantique* souligne la nécessité d'aborder de façon adéquate une gamme étendue de questions ayant trait à l'équité et à la diversité. Les enseignants doivent non seulement savoir que les élèves ont différentes dispositions lorsqu'ils entrent à l'école intermédiaire et au fur et à mesure qu'ils progressent et adapter leur enseignement en conséquence, mais il leur faut aussi éviter d'exercer une discrimination fondée sur le sexe ou la culture dans le cadre de leur enseignement. D'un point de vue idéal, la classe de mathématiques doit offrir des occasions d'apprentissage optimales à chaque élève.

Au moment de prendre des décisions pédagogiques, il faut tenir compte de la réalité des différences individuelles des élèves. Bien que le présent guide pédagogique présente les résultats d'apprentissage par année, il doit être reconnu que les élèves ne progressent pas au même rythme et qu'ils ne seront pas tous en mesure d'atteindre les résultats d'apprentissage à un moment précis. Les résultats d'apprentissage par année représentent, au mieux, 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 les différents styles d'apprentissage et élaborer leur enseignement de façon à satisfaire aux exigences de chacun. Il est évident qu'il est approprié de faire appel à des modes d'enseignement différents, par exemple pour répondre aux besoins des élèves principalement visuels et de ceux qui apprennent mieux par la pratique. De plus, le souci apporté aux divers styles d'apprentissage dans le cadre de l'élaboration des activités réalisées en classe doit aussi être présent dans le domaine de l'évaluation, ce qui suppose le recours à une gamme étendue de stratégies de mesure, y compris les journaux, les portfolios, les exposés, les activités et les entretiens structurés.

## E. Ressources

Le présent guide pédagogique constitue la principale ressource à l'intention des enseignants de mathématiques, d'autres documents pouvant être consultés à titre additionnel. Il devrait servir de référence principale pour l'organisation des activités quotidiennes et des unités et pour la planification annuelle, ainsi que pour établir le degré d'atteinte visé des résultats d'apprentissage.

D'autres ressources ont néanmoins une place importante dans la classe de mathématiques. Tout texte ou autre document est utile pourvu qu'il appuie les objectifs du programme. En outre, les enseignants ont besoin de ressources professionnelles pour améliorer leurs techniques d'enseignement et leurs habiletés mathématiques. Les publications du NCTM représentent les principales ressources à cet effet, y compris les documents suivants : *Assessment Standards for School Mathematics, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Addenda Series (de la 5e à la 8e année), Professional Standards for Teaching Mathematics* ainsi que les divers Yearbooks. Du matériel de manipulation doit être mis à la disposition des élèves, qui doivent aussi avoir un accès approprié à des ressources technologiques (p. ex. des logiciels et des vidéos). En outre, la calculatrice fera partie intégrante d'un grand nombre d'activités d'apprentissage.

## 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, et ce, à divers points de vue. 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 tels changements en matière d'enseignement et d'évaluation sont 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 de leurs enfants, en aidant ces derniers dans le cadre des activités réalisées à la maison et, en bout de ligne, en les aidant à devenir des apprenants confiants et autonomes.

## G. Liens avec d'autres matières

L'enseignant doit tirer profit des diverses occasions qui se présentent d'intégrer les mathématiques aux autres matières. Cette intégration a non seulement pour objet de montrer aux élèves la façon dont les mathématiques sont utilisées dans la vie de tous les jours, mais elle favorise leur compréhension des concepts mathématiques et leur offre des occasions de mettre en pratique leurs compétences dans ce domaine. Il existe maintes possibilités d'intégrer des expériences d'apprentissage : par l'entremise de centres d'apprentissage, d'activités dirigées par l'enseignant, d'explorations individuelles ou réalisées en groupes et de toute autre situation d'apprentissage pertinente. Toutefois, il ne faut pas oublier que certains aspects des mathématiques sont ordonnés et qu'ils doivent être présentés dans le cadre d'expériences d'apprentissage structurées.

Les habiletés et les concepts mathématiques s'appliquent à un grand nombre de disciplines, dont les sciences, les sciences humaines, la musique, l'éducation technologique, les arts, l'éducation physique et l'économie domestique. Il faut s'efforcer d'établir des liens et de se servir d'exemples concernant diverses matières.

Dans le domaine des sciences, les notions de mesure et les habiletés connexes sont utiles dans le cadre des enquêtes de nature scientifique. De même, les concepts et les habiletés ayant trait aux statistiques sont mis en application lorsque les élèves recueillent, présentent et analysent des données.

Dans le cadre des sciences humaines, on a recours aux mesures pour lire l'échelle d'une carte, calculer la superficie d'un territoire ou déterminer des conditions climatiques. De plus, les élèves lisent, interprètent et construisent des tableaux et des représentations graphiques dans divers contextes tels que la démographie.

Il existe aussi maintes occasions d'approfondir les fractions et les opérations par l'entremise de la musique et de rattacher certains concepts du domaine des arts, par exemple la symétrie et le dessin en perspective, à des aspects de la géométrie en deux et en trois dimensions.

# III. Appréciation et évaluation

## A. Évaluation de l'apprentissage

L'appréciation et l'évaluation font partie intégrante des démarches d'enseignement et d'apprentissage. Il est crucial de réaliser de telles activités de façon continue, non seulement pour souligner la réussite des élèves et ainsi favoriser leur rendement scolaire, 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*.)

Une appréciation adéquate de l'apprentissage devrait comporter les caractéristiques suivantes : i) utilisation d'une grande diversité de stratégies et d'outils d'appréciation, ii) agencement des stratégies et des outils d'appréciation au programme et aux méthodes d'enseignement et iii) équité en ce qui a trait à la fois à la mise en application d'appréciation et à la notation. Le document intitulé *Principles for Fair Student Assessment Practices for Education in Canada*, dans lequel est présentée une démarche valable en matière d'évaluation, sert de guide en la matière.

## B. Évaluation du programme

L'évaluation du programme fournit de l'information aux éducateurs sur la réussite du programme de mathématiques et sa mise en place, en plus de permettre de répondre à des questions telles que les suivantes : Les élèves atteignent-ils les résultats d'apprentissage? Le programme est-il mis en oeuvre de façon uniforme à l'échelle régionale? Y a-t-il un équilibre adéquat entre les connaissances procédurales et la compréhension des concepts? Les outils technologiques jouent-ils un rôle approprié?

# IV. Planification de l'enseignement

Il est important de planifier l'enseignement qui sera dispensé au cours de l'année scolaire. Un tel plan doit refléter le fait que les résultats d'apprentissage par année (RAA) découlant de tout résultat d'apprentissage du programme (RAP) ne doivent pas être présentés isolément. Il existe maintes occasions d'établir des liens entre les divers modules du programme de mathématiques et de les intégrer les uns aux autres.

Il faut tenir compte de l'importance relative des résultats d'apprentissage correspondant à chaque RAP de façon à accorder le temps approprié à chaque aspect du programme. Bien sûr, ce temps doit tenir compte des acquis des élèves et du fait que certains sujets touchent à différentes matières. Si l'on néglige de planifier l'enseignement, on risque de manquer de temps et de ne pouvoir aborder tous les aspects du programme de mathématiques au cours de l'année scolaire. L'élaboration d'un plan global tenant compte de tous les résultats d'apprentissage et de tous les modules fait ressortir la nécessité d'une bonne gestion du temps.

Il est souvent souhaitable d'administrer des prétests afin de déterminer ce que les élèves ont retenu des notions présentées au cours des années précédentes en rapport avec une série de résultats d'apprentissage. Dans certains cas, le prétest peut aussi permettre d'établir quels élèves possèdent déjà les habiletés associées au niveau actuel. En outre, son utilité est souvent plus grande lorsqu'il est administré une à deux semaines avant la présentation de la matière. Dans un tel cas, les résultats d'apprentissage peuvent correspondre à un sujet ou à une unité de travail, par exemple les fractions et les opérations. Si un tel test est administré suffisamment à l'avance et qu'il permet de déceler des lacunes au plan des connaissances ou des habiletés de certains élèves, on a alors assez de temps pour redresser la situation avant d'aborder le sujet ou l'unité en question. En outre, une faiblesse de tout le groupe à l'égard des préalables peut être due à une présentation inadéquate du sujet au cours des années précédentes. Il se peut alors qu'il soit nécessaire de faire une mise à jour au début de l'enseignement. De plus, il faudra en parler aux enseignants des autres niveaux.

Nombre de sujets mathématiques sont abordés dans le cadre d'autres matières, bien que la nature et l'orientation des résultats d'apprentissage soient différentes. Il est utile d'établir un lien entre les résultats d'apprentissage connexes des diverses matières, dans la mesure du possible, ce qui peut permettre de gagner du temps. Les exemples les plus évidents ont trait à l'emploi des mesures en sciences et à diverses représentations des données en sciences humaines.

# V. 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.

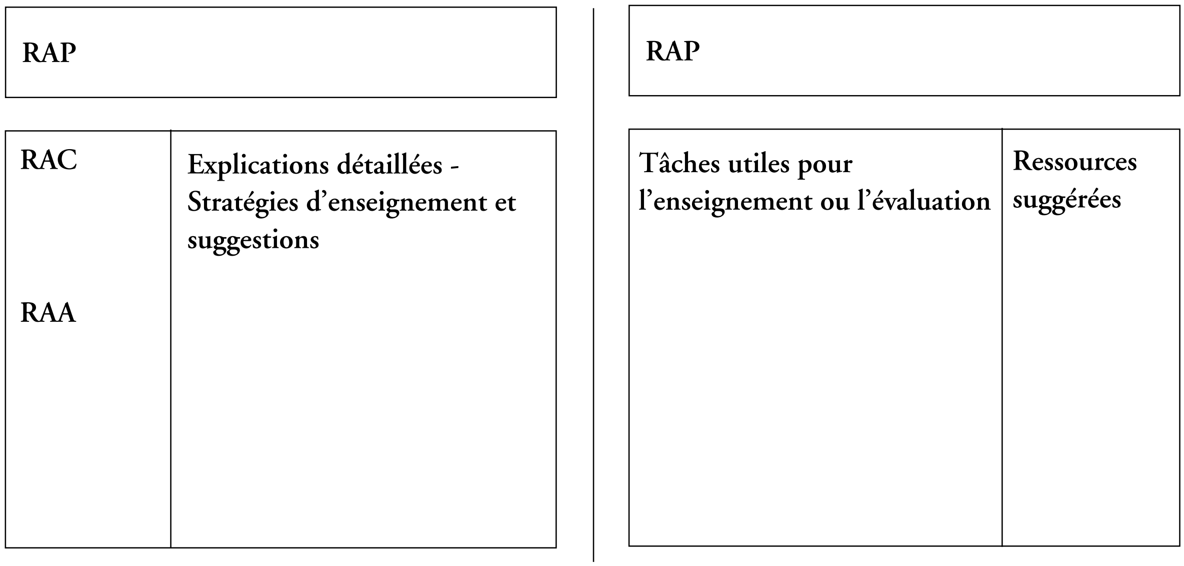



**Figure 4 : Schéma d'une double page**

## *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 :

*i)* *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

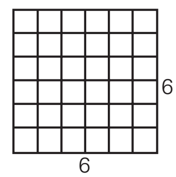
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**A1** **réaliser diverses représentations de la racine carrée d'un nombre, et établir un lien entre celles-ci**

**A2** **reconnaître les carrés parfaits parmi les nombres de 1 à 144 et utiliser les régularités qui en découlent**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**A1** Les élèves doivent pouvoir représenter des carrés parfaits et des racines carrées à l'aide de blocs ou de papier quadrillé. Ils doivent aussi établir un lien entre la représentation concrète ou imagée de la racine carrée et sa représentation numérique (p. ex. 100 - 81 = 19). Il faut les amener à considérer l'aire d'une figure semblable à celle qui est illustrée ci-dessous comme un carré parfait et l'une ou l'autre de ses dimensions, comme la racine carrée.




**A2** Les élèves doivent pouvoir reconnaître d'emblée chacun des carrés parfaits parmi les nombres de 1 à 144. Il faut aussi leur présenter les carrés parfaits jusqu'à 400, que certains seront en mesure de reconnaître à la fin de cette leçon. Ils doivent en outre réaliser des exercices portant sur les régularités associées aux carrés parfaits de toute grandeur. La capacité à reconnaître des carrés parfaits les aidera plus tard dans le cadre de l'algèbre et de la théorie des nombres ainsi que pour juger de la vraisemblance de leurs résultats lorsqu'ils calculeront la racine carrée à l'aide de la calculatrice.

En outre, il est valable de relever la régularité qui découle d'une liste de carrés parfaits. Ainsi, les élèves doivent observer que les différences entre les carrés parfaits augmentent de façon constante, comme l'illustre la suite ci-dessous :

1 4 9 16 25 36 49
3 5 7 9 11 13

On peut représenter graphiquement ces augmentations en rapport avec le RAP (C) afin d'observer la régularité. On peut aussi observer la régularité selon laquelle la somme des racines carrées de deux carrés parfaits consécutifs est égale à la différence entre ces deux carrés parfaits. Exemple : $\sqrt{25}+\sqrt{36}=5+6=11$, et 36 - 25 = 11. De la même façon, $\sqrt{100}+\sqrt{81}=10+9=19$ , et 100 - 81 = 19. Cette régularité peut permettre de trouver le carré parfait qui vient après un carré parfait donné. Par exemple, si l'élève sait que $12^2$ = 144, il peut alors affirmer que $13^2$ = 144 + 12 + 13, soit 169. De telles observations permettent à certains d'acquérir une compréhension approfondie allant au-delà des exigences du résultat d'apprentissage. En outre, cette compréhension favorise l'assimilation des connaissances et l'établissement de liens avec d'autres sujets.

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

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**A1.1** Demander aux élèves de représenter la racine carrée de 36, 49 et 81 à l'aide de papier quadrillé ou de carreaux.

**A1.2** Demander aux élèves de représenter tous les carrés parfaits inférieurs à 150 à l'aide de papier quadrillé ou de carreaux.

*Interrogation papier-crayon*

**A2.1** Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes à l'aide des racines carrées.

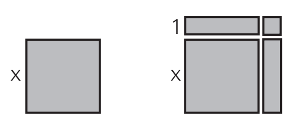
a) L'aire d'un carré est de 81 $m^2$. Quelles sont ses dimensions?
b) La surface d'un cube est de 294 $m^2$. Quelles sont ses dimensions?

**A2.2** Mentionner ce qui suit : Julie a écrit une suite de carrés parfaits, soit 4, 9, 16, 25, 36, 49. Après avoir calculé la différence entre ces nombres, elle a obtenu 5, 7, 9, 11, 13, puis elle a calculé la différence entre ces nouveaux nombres et a obtenu 2, 2, 2, 2. Demander aux élèves ce que Julie aurait observé si elle avait fait la même chose avec les nombres 64, 81, 100, 121 et 144.

*Portfolio*

**A2.3** Mentionner que Jean a observé que la somme des racines carrées de deux carrés parfaits consécutifs est égale à la différence entre ces carrés parfaits. Demander aux élèves de choisir trois séries de carrés parfaits consécutifs et de s'en servir pour vérifier si l'observation de Jean est exacte ou non.

[Dans le cas de certains élèves, cette relation pourra être confirmée plus tard, *à titre de prolongement*, une fois qu'ils auront utilisé les carreaux algébriques. Ils pourront s'en servir de la façon suivante sans aucune discussion formelle sur la multiplication des binômes.




Les dimensions des carrés sont x sur x et x + 1 sur x + 1.
L'aire de la première figure est $x^2$ et celle de la deuxième figure est $x^2 + x + x + 1$. La différence entre les deux carrés est $x^2 + x + x + 1 - x^2 = x + x + 1$ ou $2x + 1$. Vu que les dimensions des carrés correspondent à leurs racines carrées, la somme des côtés des carrés correspond à $x + x + 1$, soit $2x + 1$. Cela indique que la relation se vérifie pour toutes les valeurs positives de x.]

## 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 :

*i)* *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**A3 différencier la racine carrée exacte d'un nombre et son approximation décimale**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

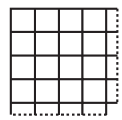
**A3** Il est très important de souligner la différence entre une racine carrée exacte et son approximation décimale. Les élèves doivent comprendre aussi ce qui différencie la valeur décimale de la racine carrée d'un nombre qui n'est pas un carré parfait et celle d'un nombre rationnel. Ainsi, ils doivent savoir que la partie décimale de la racine carrée d'un nombre qui n'est pas un carré parfait ne se répète pas. Cette distinction les aidera à saisir la différence entre les nombres rationnels et ceux qui ne le sont pas. Il serait approprié, à ce stade, d'expliquer ce qu'est un nombre irrationnel, quoi que cela ne soit pas essentiel. Un grand nombre d'élèves souhaiteront nommer correctement les nombres qui ne sont pas rationnels et, si c'est le cas, le terme exact devra être utilisé. Ces derniers peuvent définir un nombre tel que $\sqrt{6}$ comme étant un nombre irrationnel. Ils doivent considérer $\sqrt{6}$ comme la valeur exacte et 2,4494489743 comme une valeur approchée, quel que soit le nombre de chiffres placés après la virgule décimale. En outre, ils doivent pouvoir représenter concrètement la racine carrée de nombres qui ne sont pas des carrés parfaits.

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

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**A3.1** Mentionner ce qui suit : Line a employé du papier quadrillé pour montrer que la racine carrée de 20 n'est pas un nombre naturel. Elle a formé un carré à l'aide de 16 carreaux, elle a coupé en deux les 4 carreaux additionnels, puis elle a placé 4 demies sur chacune des dimensions du carré de 4 sur 4. Cela a produit une figure telle que la suivante :



Demander aux élèves :

a) d'estimer la racine carrée de 20 à l'aide du schéma;
b) de trouver la racine carrée de 20 à l'aide de la calculatrice;
c) d'expliquer pourquoi les résultats obtenus en a) et en b) sont différents, en se servant du schéma;
d) d'estimer la racine carrée de 30 à l'aide d'un schéma semblable.

*Interrogation papier-crayon*

**A3.2** Mentionner ce qui suit : Julie désire trouver l'aire d'un rectangle dont la longueur est de 12 cm. Elle sait que la largeur du rectangle est égale à la mesure du côté d'un carré adjacent. L'aire de ce carré est de 58 $cm^2$. Elle fait le calcul suivant à l'aide de sa calculatrice : $\sqrt{58} = 7,6$ et détermine, par conséquent, que 12 cm x 7,6 cm = 91,2 $cm^2$. Mélanie résout ce même problème de la façon suivante : $\sqrt{58} \times 12 = 91,4$ $cm^2$. Demander aux élèves d'expliquer la différence entre ces deux résultats.

### Suggested Resources

## 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 :

*i)* *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**A4 trouver la racine carrée de tout nombre à l'aide de la méthode appropriée**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**A4** Les élèves amélioreront leur compréhension intuitive de la notion de racine carrée par la mise en pratique de leurs habiletés d'estimation. Il est important qu'ils puissent nommer les deux nombres naturels entre lesquels se situe la racine carrée des nombres entre 1 et 144 et pouvoir faire une approximation leur permettant d'indiquer quel nombre naturel est le plus proche de la racine carrée. Ainsi, ils devraient savoir que la racine carrée de 22 se situe entre 4 et 5 et qu'elle est plus proche de 5 que de 4. Par conséquent, ils devraient pouvoir dire que la racine carrée se situe entre 4,5 et 5,0.

En outre, ils doivent se servir des régularités pour établir que, vu que la racine carrée de 16 est 4, celle de 1600 est 40. En se fondant sur leurs acquis en matière d'estimation, ils devraient aussi établir que la racine carrée de 2 200 se situe entre 40 et 50, mais qu'elle est plus proche de 50.

On peut utiliser la décomposition en facteurs premiers pour trouver la racine carrée de carrés parfaits, par exemple $\sqrt{576}$ .

576 = 2 $\times$ 288, donc

$= 2 \times 2 \times 144$
$= 2 \times 2 \times 12 \times 12$
$= 24 \times 24$, alors $\sqrt{576} = 24$.

Certains poursuivront la factorisation avant de trouver la racine carrée :

$= 2 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3$
$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3$
$= (2\times2\times2\times3) \times (2\times2\times2\times3)$ [groupement des facteurs en deux ensembles égaux]

$= 24 \times 24 \therefore \sqrt{576} = 24$.

Une autre approche est illustrée ci-dessous :

$\sqrt{400} = \sqrt{(2\times2)\times(2\times2)\times(5\times5)}$ [groupement des facteurs par paires]

Sélection de l'un des facteurs de chaque paire : $2\times2\times5 = 20 \therefore \sqrt{400} = 20$.

De même, les élèves observeront peut-être que
$\sqrt{400} = \sqrt{4\times100} = 2\times10 = 20$.

# 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** Demander aux élèves de trouver la racine carrée de chacun des nombres ci-dessous à l'aide de régularités ou de la décomposition en facteurs premiers, ou des deux. Les inviter à justifier leurs réponses.

a) 6 400
b) 12 100
c) 900
d) 676

*Entretien*

**A4.2** Demander à l'élève de trouver la racine carrée de 8 100 en se fondant sur la racine carrée de 81. L'inviter à expliquer pourquoi il n'est pas facile de trouver la racine carrée de 810 de cette façon.

**A4.3** Demander à l'élève d'expliquer comment trouver la racine carrée de 640 000 à l'aide de régularités.

**A4.4** Demander à l'élève d'expliquer pourquoi $\sqrt{\square\square 8}$ ne peut pas être un nombre naturel.

*Exposé*

**A4.5** Demander aux élèves d'expliquer :

a) pourquoi il n'est pas possible de trouver la racine carrée exacte de nombres qui ne sont pas des carrés parfaits à l'aide de la décomposition en facteurs premiers;

b) pourquoi il est possible de trouver la racine carrée exacte de carrés parfaits à l'aide de la décomposition en facteurs premiers.

## 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 :

*i)* *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**A5** **montrer et expliquer la signification des exposants négatifs en base dix;**

**A6** **exprimer en notation normale tout nombre écrit en notation scientifique, et vice versa**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**A5** En 7e année, les élèves ont utilisé la notation scientifique en rapport avec de grands nombres. Certains l'ont peut-être appliqué à des nombres peu élevés avec l'aide de la calculatrice. Ces nombres très petits sont souvent exprimés avec des exposants négatifs. (Les élèves doivent savoir que, selon la calculatrice qu'ils utilisent, la lettre « E » peut servir à indiquer un message d'erreur ou un exposant.)

On peut observer des exposants négatifs dans des tableaux de valeur de position, qui illustrent souvent les dixièmes, les centièmes et les millièmes, soit $10^{-1}$, $10^{-2}$, $10^{-3}$. Une telle utilisation des exposants négatifs peut servir de point de départ. En général, les exposants négatifs sont d'abord présentés à l'aide d'une régularité telle que la suivante :

| | |
|---|---|
| 1000 | $10^3$ |
| 100 | $10^2$ |
| 10 | $10^1$ |
| 1 | $10^0$ |
| 0.1 ou $\frac{1}{10}$ | $10^{-1}$ |
| 0.01 ou $\frac{1}{100}$ ou $\frac{1}{10^2}$ | $10^{?}$ |
| 0.001 ou $\frac{1}{1000}$ ou $\frac{1}{10^3}$ | $10^{?}$ |

Les exercices réalisés doivent porter principalement sur la base dix. Cependant, d'autres bases peuvent être explorées à titre d'enrichissement (par exemples les bases deux et trois) car elles sont particulièrement utiles dans le cadre des régularités portant sur des croissances et des décroissances exponentielles. En 7e année, on recommandait de réaliser les exercices sur les exposants à l'aide des blocs de base dix. Ce matériel devrait aussi servir de point de départ au présent résultat d'apprentissage.

**A6** Il se peut que des nombres très petits soient utilisés dans le cadre du programme de sciences, par exemple en parlant du diamètre d'une cellule ou d'un électron ou de la masse d'un colibri ou d'un insecte. Bien que la notation scientifique présentée en 8e année porte sur des petits nombres, les exercices doivent aussi inclure des grands nombres afin que les élèves saisissent bien la différence entre les deux.

Lorsqu'on écrit des nombres en notation scientifique, il est utile d'établir un lien avec la multiplication par 0,1, 0,01, 0,001 et ainsi de suite. Par exemple, dans le cas de 0,00621 :

$= 6{,}21 \times 0{,}001$

$= 6{,}21 \times 10^{-3}$ (la relation entre 0,001 et $10^{-3}$ devrait être claire).

En outre, les élèves doivent être en mesure d'écrire en notation scientifique des nombres tels que 0,0000361 et $651 \times 10^{-5}$.

# 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*

**A5.1** Demander aux élèves d'entrer « $10^3 \div 10 =$ » dans leurs calculatrices, puis les inviter à continuer à appuyer sur la touche d'égalité. Ils devront noter leurs réponses dans un tableau, de la façon indiquée ci-dessous :

| | | |
|---|---|---|
| $10^3$ | $10^3 \div 10$ | 100 ou $10^2$ |
| $10^2$ | $10^2 \div 10$ | 10 ou $10^1$ |
| $10^1$ | $10^1 \div 10$ | 1 ou $10^0$ |
| $10^0$ | $10^0 \div 10$ | 0.1 ou $10^{-1}$ |
| $10^{-1}$ | $10^{-1} \div 10$ | 0.01 ou $10^{-2}$ |
| $10^{-2}$ | $10^{-2} \div 10$ | 0.001 ou $10^{-3}$ |
| $10^{-3}$ | $10^{-3} \div 10$ | 0.0001 ou $10^{-4}$ |

.
.
.

a) Leur demander d'indiquer à partir de quel point la calculatrice exprime les nombres en notation scientifique.
b) Les inviter à préciser ce que cela signifie au sujet de l'affichage de la calculatrice.
c) Leur demander d'exprimer chacun des nombres du tableau en notation scientifique.

Les inviter à refaire cet exercice, mais en entrant $10 \times 10$ dans leurs calculatrices. Ils devront appuyer sur la touche d'égalité et noter leurs résultats de la même façon, puis répondre aux questions a), b) et c) en fonction des nouvelles données.

**A6.1** Demander aux élèves de comparer les résultats de $4{,}2 \times 10^{-3}$, $42{,}3 \times 10^{-4}$ et $0{,}421 \times 10^{-2}$ et de les ordonner du plus petit au plus grand. Les inviter à justifier le classement réalisé.

*Entretien*

**A6.2** Mentionner que Jean a lu dans un magazine que la masse d'un certain insecte est de $2{,}3 \times 10^{-3}$ g. Demander à l'élève d'indiquer comment la signification du chiffre « -3 » pourrait être expliquée à Jean.

*Journal*

**A6.3** Mentionner qu'un article sur le système solaire indique que la planète Mercure est très proche du Soleil et que la distance qui les sépare est de $5{,}8 \times 10^{-7}$ km. Demander aux élèves si cette affirmation semble raisonnable et les inviter à expliquer pourquoi.

*Recherche et miniprojet*

**A6.4** Inviter les élèves :
a) à consulter Le *Guinness des records* afin d'y trouver des exemples de choses très grandes et très petites qui pourraient être exprimées en notation scientifique;
b) à demander à leur enseignant de sciences de leur indiquer des choses qui sont habituellement exprimées en notation scientifique, qu'ils devront ensuite ordonner.

## 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 :

*i)* *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

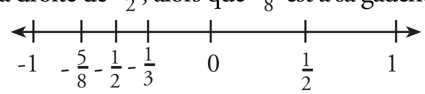
**A7 comparer et ordonner des nombres entiers et des nombres rationnels positifs et négatifs (exprimés sous forme décimale et fractionnaire)**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

A7 Vu que les nombres entiers, les fractions positives et les nombres décimaux ont déjà été abordés au cours des années précédentes, les élèves devraient pouvoir étendre leurs connaissances aux nombres décimaux et fractionnaires négatifs sans difficulté. Il faut aussi parler de l'emplacement du signe moins. Il est important qu'ils comprennent que $\frac{-2}{3}$ , $-\frac{2}{3}$, et $\frac{2}{-3}$ sont des fractions équivalentes. On peut l'illustrer avec des fractions telles que $\frac{6}{-2}$, $\frac{-6}{2}$, et $-\frac{6}{2}$, car ces divisions sont faciles à résoudre, ce qui leur permet d'observer que le résultat est le même, quel que soit l'emplacement du signe moins.

Les activités qui consistent à comparer et à classer des nombres font largement appel aux stratégies mentales acquises et aux observations réalisées. Parmi les stratégies proposées, beaucoup ont déjà été utilisées, mais elles sont maintenant appliquées à un ensemble élargi de nombres. En outre, un grand nombre d'élèves élaboreront leurs propres méthodes, qu'il faudra d'ailleurs ajouter à la liste. Voici certaines stratégies appropriées :

- Un nombre négatif est toujours inférieur à un nombre positif.
- On peut comparer des fractions positives ayant un dénominateur commun en examinant leurs numérateurs (p. ex., $\frac{3}{8}$ est inférieur à $\frac{5}{8}$ , car $3 < 5$). De même, lorsque les dénominateurs sont égaux, un numérateur plus grand correspond à une fraction plus grande. Ces observations sont les mêmes dans le cas des fractions négatives (p. ex., $-\frac{3}{8}$ est supérieur à $-\frac{5}{8}$ , car -3 est plus grand que -5).
- On peut comparer des fractions positives ayant un numérateur commun en examinant leurs dénominateurs (p. ex., $\frac{3}{5}$ est supérieur à $\frac{3}{6}$ , car $5 < 6$). De même, lorsque les numérateurs sont égaux, un dénominateur plus grand correspond à une fraction plus petite (p. ex., $-\frac{3}{5}$ est inférieur à $-\frac{3}{6}$, car -5 est plus grand que -6). Il se peut que certains élèves aient plus de difficulté à comprendre ces relations lorsqu'elles portent sur des nombres négatifs. L'examen d'un certain nombre de cas permettra de les convaincre que la stratégie s'applique aussi aux nombres négatifs.
- On peut comparer les fractions à un point de repère tel que 1, $\frac{1}{2}$, -1 et $-\frac{1}{2}$ au moyen d'une droite numérique (p. ex., la fraction $-\frac{1}{3}$ est supérieure à $-\frac{5}{8}$, vu qu'elle est située à droite de $-\frac{1}{2}$, alors que $-\frac{5}{8}$ est à sa gauche).




- Il est souvent plus facile de comparer des nombres écrits sous forme décimale et fractionnaire en les exprimant de façon uniforme (la notation décimale est souvent employée afin de permettre une comparaison fondée sur les valeurs de position). Toutefois, les élèves devraient pouvoir comparer directement des fractions qu'ils connaissent bien. Par exemple, dans le cas de $-\frac{1}{2}$ et -0,6, ils devraient être en mesure de déterminer, sans effectuer la conversion, quelle fraction est la plus grande.

La droite numérique est un outil essentiel pour un grand nombre d'élèves, car elle leur permet de se représenter la position relative des nombres positifs et négatifs exprimés sous forme fractionnaire et décimale.

## 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*

**A7.1** Demander aux élèves de nommer trois nombres compris entre :

a) 0 et -1

b) $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$

c) - 3,5 et - 3,6

d) $-\frac{1}{3}$ et - 0,4

e) $-\frac{2}{3}$ et - 0,6

**A7.2** Demander aux élèves d'attribuer une valeur à la case de façon à ce que chaque énoncé se vérifie. Les inviter à expliquer leurs choix.

a) $-\frac{2}{\square} > \frac{3}{5}$

b) $\frac{3}{7} < \frac{3}{\square}$

c) $-0{,}345 > -0{,}34\square$

*Entretien*

**A7.3** Demander à l'élève d'expliquer sa stratégie pour comparer $-\frac{4}{3}$ et $-\frac{12}{7}$.

*Portfolio*

**A7.4** Mentionner ce qui suit : La classe de Sarah a mis sur pied un club boursier. À tour de rôle, les élèves sont chargés de vérifier la cote de la Bourse. Ce matin, Sarah a constaté qu'il y avait eu peu de changements, sauf dans le cas de Scotia Silver, qui a diminué de un quart de point, et de Brunswick Copper, dont la valeur a augmenté de un huitième de point. Avant ces modifications, chacune de ces deux actions valait 18 $ l'unité. Le groupe possède 100 actions de chaque type.

a) Demander aux élèves si, d'après eux, la valeur totale des actions est supérieure ou inférieure à ce qu'elle était avant ces changements, puis les inviter à expliquer leurs raisonnements.

b) Leur demander de formuler deux autres questions auxquelles il sera possible de répondre en se fondant sur l'information fournie. Ils devront ensuite les échanger et répondre à celles de leurs camarades.

c) Mentionner que, sur le marché boursier canadien, toute modification du cours des actions est exprimée sous forme décimale. Demander aux élèves d'exprimer en notation décimale les modifications indiquées.

[Nota : Il sera probablement nécessaire de donner quelques explications, car un grand nombre d'élèves ne savent pas ce que signifie la modification du cours d'une action.]

*Projet*

**A7.5** Une activité intéressante consiste à supposer que les élèves disposent d'une somme fictive de 100 000 $, qu'ils doivent placer sur le marché boursier. Demander à chacun d'enregistrer les variations hebdomadaires du cours de leurs actions sous forme de tableau. Ce tableau peut servir à construire un diagramme et à approfondir l'étude des fractions et des nombres décimaux. Il peut être intéressant de les inviter à sélectionner des titres américains et canadiens afin d'assurer une combinaison de nombres exprimés sous forme fractionnaire et décimale. Cette activité peut s'échelonner sur une période de plusieurs semaines ou être réalisée au cours d'une étape ou d'un semestre.

### Suggested Resources

## 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 :

i) *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**A8 représenter des pourcentages inférieurs et supérieurs à 100 % sous forme fractionnaire ou décimale et vice versa, et les utiliser**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**A8** Les pourcentages ont été abordés au cours des dernières années. Toutefois, ils se peut que les pourcentages supérieurs à 100 % soient quelque peu abstraits pour un grand nombre d'élèves. Lorsque ces derniers entendent parler de pourcentages, c'est souvent en rapport avec des augmentations ou des diminutions. D'autres utilisations des pourcentages qui peuvent prêter à confusion sont celles du type « il a donné du 110 % ».

Au moment de représenter concrètement des pourcentages supérieurs à 100 %, il est bon d'examiner le raisonnement suivant :

Si ■ représente 100 %, ■■ représente 200 %. Une augmentation de 200 % de ■ est représentée par ■■■. De même, 150 % de ■ est représenté par ■▬.

Il se peut qu'il soit possible de lier les pourcentages supérieurs à 100 % au domaine des sciences humaines. Par exemple, les élèves ont peut-être déjà entendu parler d'un taux d'inflation de l'ordre de 200 % qui sévit de façon passagère dans certains pays. Ils peuvent aussi établir un lien entre les pourcentages supérieurs à 100 % et la modification des prix au fil du temps. Par exemple, ils peuvent comparer ce que coûtait une boisson gazeuse lorsque leurs parents étaient jeunes à ce qu'ils doivent débourser aujourd'hui. De telles comparaisons correspondent habituellement à des augmentations excédant de loin 100 %. En outre, le taux d'inflation mensuel ou les modifications mensuelles des taux bancaires sont de bons exemples de pourcentages qui correspndent à une partie fractionnaire de 1 %.

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

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**A8.1** Mentionner qu'une planchette représente 100 %. Demander aux élèves de représenter les pourcentages suivants à l'aide du matériel de base dix :

a) 110% c) 200%
b) 125% d) 450%

*Interrogation papier-crayon*

**A8.2** Mentionner que le père de Jean affirme que, lorsqu'il était jeune, une tablette de chocolat et une boisson gazeuse coûtaient 20 ¢. Demander aux élèves d'indiquer le prix actuel de ces articles et de calculer l'augmentation en pourcentage.

**A8.3** Mentionner qu'une paire de patins, qui coûtait 235 $ l'an dernier, se vend actuellement 236 $. Demander aux élèves d'indiquer l'augmentation en pourcentage que cela représente.

**A8.4** Mentionner que le compte d'épargne de Sarah offre un taux d'intérêt mensuel de $\frac{1}{2}$ %, alors que celui de Julie offre 5 $\frac{3}{4}$ % annuellement. Demander aux élèves d'indiquer qui, selon eux, aura le plus d'argent à la banque à la fin d'une année en supposant qu'elles disposent toutes deux du même montant de départ. Les inviter à expliquer pourquoi.

**A8.5** Mentionner que Josée est d'avis qu'un taux d'intérêt annuel de 0,9 % produit un rendement raisonnable, alors que Julien affirme que ce taux de rendement est très bas.

a) Demander aux élèves d'expliquer pourquoi, selon eux, Josée estime qu'il s'agit d'un bon taux de rendement.

b) Leur demander d'expliquer pourquoi, selon eux, Julien estime qu'il s'agit d'un taux de rendement médiocre.

*Inscription dans le journal*

**A8.6** Mentionner qu'un certain produit chimique représente un risque pour la santé si sa concentration dans l'eau est supérieure à 275 parties par million.

a) Demander aux élèves d'indiquer quel pourcentage cela représente.
b) Leur demander d'indiquer quelle quantité de ce produit chimique dans un kilolitre d'eau représenterait un risque pour la santé.

### Suggested Resources

## 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 :

*i)* *faire preuve de sa compréhension du sens des nombres entiers ainsi que des nombres rationnels et irrationnels, et explorer leur emploi dans des situations concrètes*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**A9** **résoudre des problèmes portant sur des rapports et des taux équivalents**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**A9** Les élèves doivent comprendre qu'une proportion est un énoncé indiquant l'égalité entre deux rapports. L'accent doit être mis sur le raisonnement proportionnel, que l'on a souvent l'occasion de mettre en pratique dans le domaine des mesures, particulièrement en rapport avec l'utilisation d'une balance. Il existe aussi maintes occasions de l'appliquer aux sommes d'argent, au temps et à d'autres aspects liés aux mesures.

Le résultat d'apprentissage B2 comporte l'emploi des proportions selon une approche davantage axée sur les procédés. Dans le cadre du présent résultat d'apprentissage, les proportions sont abordées de façon informelle et la résolution de problèmes est fondée uniquement sur la compréhension des notions de rapports et de taux équivalents.

Il est possible de résoudre un grand nombre de problèmes concrets associés au raisonnement proportionnel en déterminant les relations entre les nombres.

❐ Si un emballage de 3 boîtes de jus coûte 1,29 $, combien coûtent 12 boîtes? [Les élèves comprendront peut-être que, vu que $3 \times 4 = 12$, $1{,}29 \times 4$ représente le coût de 12 boîtes.]

❐ Si un emballage de 6 canettes de boisson gazeuses coûte 2,89 $, combien coûtent 9 canettes? [Les élèves comprendront peut-être que, vu que $6 \times 1\frac{1}{2} = 9$, 2,89 $ $\times$ 1,5 représente le coût de 9 canettes.]

D'autres stratégies seront expliquées dans le cadre du RAA B2.

# 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*

**A9.1** Mentionner qu'une recette demande 500 mL de farine pour 125 mL de sucre. Demander aux élèves d'indiquer combien de farine il faudra utiliser pour 500 mL de sucre.

**A9.2** Mentionner ce qui suit : Les canettes de boisson gazeuse sont vendues à prix réduit, soit 12 canettes pour 2,99 $. Mélanie désire en acheter 72 pour la fête qu'elle organise. Demander aux élèves d'expliquer comment elle devra s'y prendre pour calculer le coût de son achat.

*Entretien*

**A9.3** Mentionner que, pour faire de la limonade, Sophie ajoute 5 cuillerées de poudre à 6 tasses d'eau, alors que Sarah ajoute 4 cuillerées de poudre à 5 tasses d'eau. Poser les questions suivantes :

a) Ces deux situations sont-elles proportionnelles? Explique pourquoi.
b) Dans quel cas est-il plus probable que le goût de la limonade soit plus prononcé? Qu'as-tu supposé?

*Inscription dans le journal*

**A9.4** Demander aux élèves d'expliquer dans leurs journaux si le problème suivant pourrait être résolu à l'aide d'une proportion.
David a 6 ans et Hélène est âgée de 2 ans. Quel sera l'âge d'Hélène lorsque David aura 12 ans?

## Suggested Resources

*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*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B1 faire preuve de sa compréhension des propriétés des opérations portant sur des nombres entiers et des nombres rationnels positifs et négatifs (exprimés sous forme décimale et fractionnaire)**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B1** Les propriétés mathématiques — la commutativité (ordre), l'associativité (groupement) et la distributivité — ont déjà été étudiées en 7e année et au cours des années précédentes. Toutefois, il faut les revoir afin que les élèves puissent confirmer leur pertinence en rapport avec les systèmes numériques qui leur sont présentés à ce niveau. Ainsi, ils doivent comprendre que la propriété selon laquelle $6 \times 0 = 0$ et $-8 \times 0 = 0$ se vérifie aussi pour $-\frac{2}{3} \times 0 = 0$. En outre, de la même façon que $-5 \times 4 = 4 \times (-5)$, on peut affirmer que $4{,}25 \times (-0{,}5) = -0{,}5 \times 4{,}25$. L'enseignement doit principalement faire ressortir l'utilité de ces propriétés en rapport avec les nouveaux systèmes numériques présentés plutôt que de se limiter à des exercices qui consistent à les nommer ou à les associer aux opérations correspondantes. Il est important d'utiliser les termes exacts tels que « commutativité » et d'encourager les élèves à le faire. En outre, la discussion doit permettre d'expliquer pourquoi certaines propriétés ne s'appliquent pas à la soustraction et à la division.

Au moment d'aborder des propriétés telles que la commutativité et l'associativité, il faut présenter de façon informelle la notion de fermeture, dont il a déjà été question en 7e année. C'est en déterminant si des ensembles de nombres sont fermés ou non pour des opérations données que les élèves se rendent compte de l'utilité des autres systèmes numériques. Par exemple, lorsqu'on a discuté, en 7e année, de la solution de $2 - 5$, les élèves ont compris qu'elle n'appartient pas à l'ensemble des nombres naturels, ce qui explique la pertinence des nombres entiers. De même, comme la solution de $-6 \div 4$ n'appartient pas à l'ensemble des nombres entiers, ils commencent à comprendre que l'ensemble des nombres fractionnaires comprend aussi des valeurs négatives.

L'accent doit être mis sur l'utilité des propriétés de calcul, particulièrement dans le cadre du calcul mental. Exemples :

1) $-6 \times 5{,}2 + (-6) \times 0.8$
Raisonnement : $-6 \times (5{,}2 + 0{,}8)$
$= -6 \times 6$
$= -36$

2) $-8{,}2 \times 1{,}2$
Raisonnement : $-8{,}2 \times 1 + -8{,}2 \times 0{,}2$
$= -8{,}2 + -1.64$
$= -9{,}84$

3) $-9 \times (-7{,}2) \times 5 \times (-0{,}2)$
Raisonnement : $-9 \times 5 = -45$, puis $-45 \times (-0{,}2) = 9$, et finalement $9 \times (-7{,}2) = -64{,}8$ (L'ordre est défini de façon à faciliter le calcul.)
Ce problème peut aussi être résolu de la façon suivante :
$5 \times (-0{,}2) = -1$, then $-1 \times -9 = 9$, and $9 \times (-7{,}2) = -64.8$

**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*

**B1.1** Mentionner que Josée a trouvé les résultats suivants de la façon indiquée :

| | | |
|---|---|---|
| $(\frac{1}{4}) \times 27 + (\frac{1}{4}) \times 73$ | $\frac{1}{5} \times 43 + \frac{1}{5} \times 57$ | $\frac{1}{7} \times 700 - \frac{1}{7} \times 35$ |
| $= (\frac{1}{4}) \times (27 + 73)$ | $= \frac{1}{5} \times (43 + 57)$ | $= \frac{1}{7} \times (700 - 35)$ |
| $= (\frac{1}{4}) \times 100$ | $= \frac{1}{5} \times (100)$ | $= \frac{1}{7} \times (665)$ |
| $= 25$ | $= 20$ | $= 95$ |

Ajouter que Christian a trouvé la valeur de ces mêmes expressions de la façon suivante :

| | | |
|---|---|---|
| $(\frac{1}{4}) \times 27 + (\frac{1}{4}) \times 73$ | $\frac{1}{5} \times 43 + \frac{1}{5} \times 57$ | $\frac{1}{7} \times 700 - \frac{1}{7} \times 35$ |
| $= 6.75 + 18.25$ | $= 8.6 + 11.4$ | $= 100 - 5$ |
| $= 25$ | $= 20$ | $= 95$ |

a) Demander aux élèves d'indiquer si les deux façons de procéder sont exactes. Les inviter à expliquer le raisonnement de chacun.

b) Leur demander s'ils utiliseraient la méthode de Josée ou celle de Christian pour effectuer ces calculs mentalement, puis les inviter à expliquer leurs choix.

c) Leur demander de trouver deux autres expressions et les inviter à les résoudre à l'aide de la stratégie de Josée. L'une de ces expressions devra être facile à résoudre mentalement à l'aide de cette méthode, alors que ce ne sera pas le cas pour l'autre.

d) Leur demander de trouver deux autres expressions et les inviter à les résoudre à l'aide de la stratégie de Christian. L'une de ces expressions devra être facile à résoudre mentalement à l'aide de cette méthode, alors que ce ne sera pas le cas pour l'autre.

*Entretien*

**B1.2** Demander à l'élève d'expliquer pourquoi la propriété de commutativité peut servir à résoudre mentalement $\frac{5}{4} \times 37 \times \frac{4}{5}$.

**B1.3** Demander à l'élève d'effectuer les calculs ci-dessous mentalement, puis l'inviter à expliquer la stratégie utilisée :

a) $-34 \times \frac{1}{7} \times \frac{5}{24} \times 0$

b) $5\frac{1}{3} + 4\frac{1}{5} + 3\frac{1}{3} + 7 + 2\frac{1}{3}$

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B2 résoudre des problèmes comportant des proportions à l'aide de diverses stratégies**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B2** Il faut présenter aux élèves un certain nombre de stratégies à l'aide desquelles ils pourront résoudre des problèmes comportant des proportions. L'une d'elle consiste à découvrir des relations entre les divers termes d'une proportion et à s'en servir pour trouver les valeurs manquantes.

❐ Demander aux élèves d'indiquer en combien de temps ils pourraient rédiger un texte de 35 pages s'ils réalisent un texte de 5 pages en 2,2 heures. Pour résoudre ce problème, ils peuvent dire que, vu que $7 \times 5 = 35$, alors il faut environ 7 fois plus de temps pour produire 35 pages. Ils peuvent aussi établir la proportion suivante : $\frac{2,2}{5} = \frac{x}{35}$. Pour résoudre cette proportion, on peut les inviter à tenir compte des fractions équivalentes. Ainsi, ils peuvent multiplier la fraction $\frac{2,2}{5}$ par une fraction unitaire (p. ex. $\frac{7}{7}$ ) afin d'obtenir une fraction équivalente dont le dénominateur est 35. Vu que $\frac{15,4}{35} = \frac{x}{35}$ , x est égal à 15,4. Il faudra dont 15,4 heures pour rédiger un texte de 35 pages.

Si le problème est modifié de façon à ce qu'ils doivent déterminer le temps nécessaire pour rédiger un texte de 18 pages, la nouvelle proportion est la suivante : $\frac{2,2}{5} = \frac{x}{18}$. Dans ce cas, les élèves doivent observer que le fait de multiplier $\frac{2,2}{5}$ par une fraction unitaire formée de nombres entiers ne produira pas une fraction ayant un dénominateur de 18. L'emploi d'une autre stratégie serait alors plus approprié. Ainsi, on peut trouver la solution en multipliant chaque côté de la proportion par une fraction unitaire différente, comme indiqué ci-dessous :

$$\frac{2,2}{5} = \frac{x}{18}$$
$$\frac{2,2 \times 18}{5 \times 18} = \frac{x \times 5}{18 \times 5}$$
$$\frac{39,6}{90} = \frac{x \times 5}{90}$$

En en discutant, les élèves devraient comprendre que, vu que les dénominateurs sont égaux et qu'il s'agit de deux fractions équivalentes, les numérateurs sont nécessairement égaux. Le problème est alors réduit à $39,6 = x \times 5$. Il est possible de résoudre cette équation en supposant et en vérifiant, en l'écrivant sous la forme d'une division ($39,6 = x \times 5$ correspond à $39,6 \div 5 = x$) ou en trouvant l'inconnue en se servant des stratégies de résolution d'une équation plus conventionnelles.

On peut aussi résoudre le problème ci-dessus en trouvant quel nombre, multiplié par 5, permet d'obtenir 18. Ce nombre, 3,6, est ensuite multiplié par le numérateur, 2,2, afin de trouver la valeur de x. Cela revient à utiliser la première stratégie, en tenant pour acquis cette fois que la fraction unitaire peut être formée de nombres décimaux, soit $\frac{3,6}{3,6}$.

Une autre stratégie pour résoudre des proportions consiste à déterminer la valeur unitaire. Par exemple, pour trouver le coût de 18 tablettes lorsqu'on sait que 10 tablettes coûtent 2,19 $, on établit d'abord la proportion suivante : $\frac{2,19}{10} = \frac{x}{1}$. En résolvant cette équation, les élèves verront que le coût unitaire est de 0,219 $ ou 0,22 $ et que, par conséquent, 18 tablettes coûtent $18 \times 0,22$ $.

Examiner comment les stratégies ci-dessus pourraient être employées pour résoudre des proportions dans lesquelles l'inconnue occupe une position différente; p. ex. $\frac{x}{3} = \frac{9}{12}$ ou $\frac{2}{7} = \frac{30}{x}$.

Nota : Les explications relatives au RAA B2 se poursuivent sur la double page suivante.

**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*

**B2.1** Demander aux élèves d'examiner chacune des proportions suivantes et de déterminer, sans effectuer le calcul, quelle variable représente la plus grande valeur. Les inviter à les résoudre afin de vérifier leurs estimations.

a) $\frac{3}{7} = \frac{a}{28}$ b) $\frac{b}{9} = \frac{3}{4}$

c) $\frac{5}{c} = \frac{15}{33}$ d) $\frac{5}{8} = \frac{23}{d}$

**B2.2** Mentionner que 1,2 L de jus d'orange coûte 2,50 $ et que 0,75 L coûte 1,40 $. Demander aux élèves de déterminer quel est le meilleur achat en se servant des proportions, puis les inviter à expliquer pourquoi.

**B2.3** Mentionner que les rapports entre le nombre de chats et de chiens que possèdent Vincent et Patricia sont identiques et que le rapport des chats aux chiens de Vincent est de 3 : 5. Poser les questions suivantes :

a) Si, en septembre, Patricia avait 25 chiens, combien de chats avait-elle?
b) Si, en janvier, Patricia avait 48 animaux en tout, combien de chiens avait-elle?

**B2.4** Demander aux élèves de déterminer l'échelle d'une carte sur laquelle 7,2 cm correspondent à une distance de 1 800 km.

**B2.5** Mentionner que, dans la classe de M. LeBlanc, le rapport des filles aux garçons est de 18 : 12. Demander aux élèves d'indiquer quelle proportion de la classe est composée de garçons.

*Entretien*

**B2.6** Demander à l'élève d'expliquer si, dans la proprotion 3 : 8 = 17 : □, la valeur manquante peut être un nombre naturel.

**B2.7** Demander à l'élève d'expliquer pourquoi le rapport 1 : 20 000 000 est une autre façon de décrire le fait que 1 cm représente 200 km sur une carte.

*Portfolio*

**B2.8** Mentionner qu'une statue grandeur nature de Jean Cabot a été réalisée en prenant comme modèle une statuette de 25 cm de haut. Demander aux élèves de déterminer la hauteur de la statue en mètres si l'échelle utilisée est de 1 : 15 [l'échelle représente le rapport de la hauteur du modèle à la grandeur réelle].

**B2.9** Mentionner que, sur une photo, un homme mesure 3 cm. Demander aux élèves d'indiquer une échelle probable, puis les inviter à expliquer leurs raisonnements.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B2 résoudre des problèmes comportant des proportions à l'aide de diverses stratégies**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B2 (suite)** Il est important que les élèves se rendent compte de l'utilité des proportions. Ce sujet offre de multiples occasions de résoudre des problèmes et il convient à des applications pratiques. Ainsi, on se sert souvent des proportions pour réaliser des modèles réduits, modifier des recettes et comparer des prix. Lorsque les proportions sont présentées dans un contexte réel, les élèves sont davantage en mesure de comprendre le procédé employé pour trouver des valeurs inconnues. L'étude des échelles est une application importante des notions de rapport et de proportion et se rattache bien à l'élément de la géométrie des transformations abordé au cours de la présente année, qui consiste à réaliser des agrandissements et des réductions (dilatations).

❒ Demander aux élèves de calculer la distance réelle entre deux villes qui sont distantes de 7 cm sur une carte dont l'échelle est de 1 : 50 000. Ils remarqueront peut-être qu'ils peuvent multiplier par 7 et réaliser le calcul directement, ou ils établiront une proportion, qu'ils résoudront par la suite.

$$\frac{1}{50\ 000} = \frac{7\text{ cm}}{x}$$

$$x = 350\ 000\text{cm ou } 3{,}5\text{ km}$$

Certains enseignants voudront peut-être aborder les notions d'agrandissement et de réduction en même temps que les rapports, les taux et les proportions. En outre, les RAA A9 et B2 devraient être présentés en même temps.

**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

Consulter la page 8-21 pour des exemples

### Ressources suggérées

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

RAC : À la fin de la 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B3 composer et résoudre des problèmes qui exigent de trouver, au moyen de l'estimation et du calcul, la valeur de a, b ou c dans la relation a % de b = c**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B3** Étant donné la relation a % de b = c, les élèves doivent pouvoir estimer et calculer un pourcentage d'un nombre donné (trouver la valeur de c), le pourcentage d'un nombre que représente un autre nombre (trouver la valeur de a) ainsi que la valeur du tout lorsqu'un pourcentage est spécifié (trouver la valeur de b). On peut aussi l'exprimer de la façon suivante : $\frac{a}{100} = \frac{b(\text{partie})}{c(\text{tout})}$. Tous les problèmes ayant trait à ce sujet appartiennent à l'une ou l'autre de ces trois catégories. Dans chaque cas, les exercices présentés doivent comporter des pourcentages inférieurs à 1 % et supérieurs à 100 %.

**Type 1 - Déterminer le pourcentage d'un nombre donné**

Problème type : Indiquez ce que représente 28 % de 1 200. On peut exprimer ce problème de la façon suivante : 28 % de 1 200 = c. En général, les élèves résoudront ce problème en exprimant le pourcentage sous forme décimale, puis en effectuant la multiplication, particulièrement s'ils emploient une calculatrice. Toutefois, il faut souligner que l'on peut établir une proportion, soit $\frac{28}{100} = \frac{c}{1\,200}$. Dans cet exemple, ils devraient comprendre que, étant donné que 1 200 ÷ 100 = 12, la réponse correspond à $28 \times 12$.

Une stratégie visant à estimer la solution d'un problème de ce type consiste à déterminer ce que représente 10 % d'un nombre donné, à arrondir le pourcentage à la dizaine près, puis à multiplier. Dans l'exemple ci-dessus, les élèves devraient pouvoir déterminer que 10 % de 1 200 correspond à 120 et, après avoir arrondi 28 % à 30 %, ils établiront que 30 % de 1 200 correspond à 3 fois 120. Ils peuvent aussi arrondir 28 % à 30 % et trouver ce que représente 30 % de 1 200 en effectuant le calcul mentalement.

**Type 2 - Déterminer à quel pourcentage d'un nombre correspond un autre nombre.**

Problème type : Quel pourcentage de 15 est égal à 12 ou, en d'autres termes, quel pourcentage correspond à 12 sur 15? À l'aide d'une calculatrice, les élèves peuvent calculer le résultat de 12 ÷ 15 et exprimer la réponse sous forme de pourcentage. Ils peuvent aussi représenter ce problème par a % de 15 = 12, puis établir une proportion telle que $\frac{a}{100} = \frac{12}{15}$. Il est possible de résoudre certaines proportions en réduisant la fraction connue (celle dont le numérateur et le dénominateur sont donnés). Par exemple, vu que $\frac{12}{15} = \frac{4}{5}$, la proportion initiale correspond à $\frac{a}{100} = \frac{4}{5}$, ce qui est plus facile à résoudre mentalement. Dans les cas où la fraction connue ne peut être réduite, il peut être appropriée de faire une approximation. Par exemple, la fraction $\frac{11}{24}$ peut être réduite à $\frac{1}{2}$ afin de trouver une réponse approximative.

Nota : Les explications relatives au RAA B3 se poursuivent sur la double page suivante.

**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*

**B3.1** Mentionner que 0,46 correspond à 2 % d'un certain nombre. Poser les questions suivantes :

a) Quelle valeur correspond à 10 % de ce nombre?

b) Quel est ce nombre?

**B3.2** Mentionner que le prix actuel d'un blouson est de 64 $, ce qui représente un rabais de 20 %. Demander aux élèves d'indiquer le prix régulier du blouson.

**B3.3** Mentionner que, dans le cadre d'une promotion spéciale, le restaurant du coin offre les hamburgers à moitié prix moyennant l'achat d'une boisson gazeuse et de frites de format moyen. Ajouter que les prix habituels sont les suivants : hamburger - 2,30 $, boisson gazeuse - 1,29 $ et frites - 1,39 $. Demander aux élèves de déterminer le pourcentage de rabais en tenant compte des achats qui doivent être faits pour profiter de cette offre.

**B3.4** Mentionner que, lors d'une convention, une politicienne a obtenu 2 145 votes, soit 58 % des voix exprimées. Demander aux élèves de trouver le nombre total de voix exprimées. [Ce problème peut être résolu mentalement de la façon suivante : 60 % de □ = 2 100. On fait un premier essai avec 3 000, 60 % de 3 000 = 1 800, puis un deuxième essai avec 4 000, 60 % de 4 000 = 2 400. Comme 2 100 est situé exactement à mi-chemin entre les deux réponses obtenues, 3 500 pourrait être la troisième estimation. Vu qu'une réponse exacte n'est pas exigée, cette estimation semble raisonnable.]

*Entretien*

**B3.5** Mentionner que 30 représente presque 80 % d'un nombre. Demander à l'élève ce qu'il sait au sujet de ce nombre.

**B3.6** Demander à l'élève d'indiquer quel pourcentage de 2⬠ correspond à 2□ si □ représente 60 % de ⬠. [Il se peut qu'il soit difficile de répondre à cette question. Certains devront peut-être attribuer des valeurs à ⬠ et à □ afin de faciliter leur réflexion sur la question. Par exemple, si 12 correspond à 60 % de 20, quel pourcentage de $2 \times 20$ correspond à $2 \times 12$?]

**B3.7** Mentionner que, dans l'une des provinces de l'Atlantique, l'impôt provincial est déterminé en calculant 60 % de l'impôt fédéral. De plus, il faut ajouter une surtaxe correspondant à 5 % de l'impôt fédéral. Demander à l'élève d'expliquer comment déterminer l'impôt total à payer en un seul calcul, si l'on sait à combien s'élève l'impôt fédéral.

**B3.8** Un nombre est compris entre 10 et 100. Demander à l'élève d'expliquer ce que l'on peut affirmer au sujet de 150 % de ce nombre.

**B3.9** Demander à l'élève d'expliquer pourquoi 60 % ne représente pas une estimation valable du pourcentage correspondant à 30 sur 70.

### 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B3 composer et résoudre des problèmes qui exigent de trouver, au moyen de l'estimation et du calcul, la valeur de a, b ou c dans la relation a % de b = c**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B3 (suite)**

**Type 3 - Déterminer le tout lorsqu'un pourcentage est spécifié.**
Problème type : 25 % de quel nombre est égal à 48? Cela peut être exprimé de la façon suivante : 25 % de b = 48, ou sous forme de proportion : $\frac{25}{100} = \frac{48}{b}$. Pour faire une estimation, les élèves peuvent se demander quel est le nombre dont le quart est égal à 50, car $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ et 48 est proche de 50. On peut aussi utiliser cette stratégie pour effectuer un calcul mental. Une autre façon d'estimer serait de dire que, vu que le second numérateur, soit 48, est presque égal au double du premier, soit 25, le second dénominateur doit correspondre environ au double du premier, qui est 100. Les élèves peuvent aussi résoudre 25 % de b = 48 de la façon suivante :

$$\begin{aligned} 0.25\,b &= 48 \\ b &= 48 \div 0.25 \\ b &= 192 \end{aligned}$$

En outre, on peut employer des stratégies de calcul mental lorsqu'une réponse exacte est exigée. Ainsi, pour trouver 28 % de 1 200, on calcule 30 % de 1 200 et 2 % de 1 200, puis on fait la soustraction. Une autre approche consiste à utiliser les fractions ordinaires courantes. Ainsi, pour trouver 26 % de 840, on calcule 25 % de 840, ou $\frac{1}{4}$ de 840, ce qui fait 210. Si une estimation est demandée, ce calcul suffit. Par contre, si une réponse exacte est exigée, il faut trouver 1 % de 840, soit 8,40, et l'additionner.

Les élèves auront parfois à résoudre des problèmes comportant deux pourcentages. Ils devront alors comprendre que, pour combiner des pourcentages, il ne peuvent les additionner directement. Par exemple, si une raquette de tennis est déjà offerte à 20 % de rabais et que le magasin consent un rabais additionnel de 30 %, ils doivent explorer ce qui se produit lorsque les deux pourcentages sont additionnés (p. ex. comparer un rabais de 50 % à un autre qui est obtenu en déduisant d'abord 20 %, puis en appliquant une réduction additionnelle de 30 %). Cependant, si une estimation suffit, l'addition des deux pourcentages permet d'obtenir une réponse approximative valable. Une discussion devrait alors permettre de déterminer si l'estimation sera supérieure ou inférieure à la réponse et si l'importance et l'ordre des rabais ont une incidence sur l'exactitude de l'estimation. Il faut aussi se pencher sur les cas où cette stratégie ne conduit pas à une estimation valable, par exemple lorsqu'un rabais additionnel de 50 % est consenti sur un article déjà offert à 50 % de rabais.

Il faut aussi mentionner aux élèves qu'un problème ayant pour objet un rabais peut être résolu de plusieurs façons. Par exemple, le prix réduit peut être déterminé en calculant 20 % du prix initial et en déduisant ce montant ou, de façon plus efficace, en calculant 80 % du prix initial.

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

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Portfolio*

**B3.10** Mentionner que des chaussures de basket-ball qui se vendent habituellement 185 $ sont offertes à 25 % de rabais. Afin d'augmenter les ventes, un rabais additionnel de 15 % est consenti.

a) Demander aux élèves de trouver le prix de vente final.

b) Leur demander de trouver le pourcentage total de rabais consenti par rapport au prix initial.

c) Leur demander de trouver le coût total des chaussures après l'ajout de la taxe, soit 15 %.

d) Mentionner que, vu que le second rabais offert est de 15 % et que la taxe s'élève à 15 %, Jasmine est d'avis que ces deux montants s'annulent et qu'il suffit de calculer le premier rabais afin de déterminer le coût total. Inviter les élèves à discuter de son raisonnement et à indiquer s'il permet d'obtenir une réponse exacte.

**B3.11** Mentionner ce qui suit : Sarah vient d'apprendre que le taux de dépréciation de sa nouvelle voiture est de 20 % par année. Elle l'a payée 20 000 $ et compte la garder 3 ans. Désirant trouver la valeur de celle-ci à la fin de la période de 3 ans, elle demande l'aide d'une amie. Elles décident alors d'effectuer leurs calculs séparément, puis de comparer leurs réponses. Sarah et son amie ont obtenu des réponses respectives de 10 240 $ et de 8 000 $.

a) Demander aux élèves d'expliquer comment chaque réponse a été trouvée.

b) Leur demander de préciser qui, selon eux, a obtenu la bonne réponse, puis les inviter à expliquer leurs choix.

### 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*

*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 8$^e$ année, l'élève devra pouvoir :

**B4** **utiliser des pourcentages d'augmentation et de diminution dans le cadre de problèmes**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B4** Les problèmes qui conviennent particulièrement bien au présent résultat d'apprentissage sont ceux qui consistent à trouver les pourcentages d'augmentation ou de diminution de divers prix de vente, de l'indice des prix à la consommation et de la valeur du dollar.

❐ Mentionner qu'une robe, dont le coût de confection est de 22 $, est vendue 40 $. Poser la question suivante : Quelle est la marge réalisée, exprimée en pourcentage?
Nota : Les entreprises expriment habituellement la marge sous la forme d'un pourcentage du coût, bien que, dans certains cas, ce soit un pourcentage du prix de vente.

Marge exprimée en pourcentage = (prix de vente - coût) ÷ coût
= ($40 - $22) ÷ $22
= 0.818181... ou 82%

En général, on détermine l'augmentation ou la diminution en pourcentage de la façon suivante :

$$\text{Augmentation en pourcentage} = \frac{\text{augmentation}}{\text{montant initial}} \times 100\%$$

$$\text{Diminution en pourcentage} = \frac{\text{diminution}}{\text{montant initial}} \times 100\%$$

## 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*

**B4.1** Mentionner que M. Cormier a payé un titre minier 35 $ et que, deux semaines plus tard, il l'a vendu 105 $. Demander aux élèves de calculer l'augmentation en pourcentage.

**B4.2** Mentionner que le dollar canadien valait 70,0 ¢ US vendredi et que, lundi, sa valeur d'ouverture était de 68,5 ¢ US. Demander aux élèves de calculer la diminution en pourcentage.

**B4.3** Mentionner que le propriétaire d'un magasin a acheté 150 lecteurs de disques compacts au prix de 129 $ chacun, qu'il compte vendre 195,99 $ l'unité.

a) Demander aux élèves de calculer l'augmentation en pourcentage (marge) par unité.
b) Leur demander de trouver le profit qui sera réalisé si tous les lecteurs sont vendus.
c) Mentionner que les lecteurs ne se vendent pas aussi vite que prévu et que, après 4 semaines, ils sont offerts à 20 % de rabais. Demander aux élèves d'indiquer s'il sera toujours possible de réaliser un profit. Ils devront ensuite déterminer le profit réalisé à la suite de la vente au rabais de 56 lecteurs.

*Portfolio*

**B4.4** Demander aux élèves de tracer un rectangle et un triangle de n'importe quelle taille, puis les inviter à suivre les consignes ci-dessous.

a) Déterminez l'aire et le périmètre de chaque figure.
b) Déterminez le périmètre et l'aire de chaque figure après avoir augmenté leurs dimensions de 30 %.
c) Déterminer le périmètre et l'aire de chaque figure après avoir diminué leurs dimensions de 40 %.
d) Établissez le rapport du nouveau périmètre au périmètre initial et celui de la nouvelle aire à l'aire initiale pour chacune des valeurs obtenues en a) et en b). Précisez ce que vous remarquez.

**B4.5** Mentionner que, chaque mois, Statistique Canada calcule l'indice des prix à la consommation (IPC), qui représente une façon de mesurer la modification des prix de détail. Demander aux élèves de faire une recherche sur l'IPC afin de déterminer comment il est calculé et à quelles fins il est utilisé.

### 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*

*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*

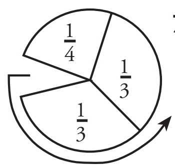
*vi)* *sélectionner et utiliser l'approche de calcul appropriée dans une situation donnée, et justifier son choix*

RAA : À la fin de la 8$^{e}$ année, l'élève devra pouvoir :

**B5 additionner et soustraire des fractions en mode concret, imagé et symbolique**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B5** Au cours des années précédentes, les élèves ont additionné et soustrait des fractions de façon concrète et imagée, ce qui a été poursuivi en 7$^{e}$ année, en mettant l'accent sur l'estimation des sommes et des différences. Il peut être nécessaire de faire une brève révision des notions suivantes : fractions équivalentes, fraction réduite et plus petit commun multiple. On peut se servir de divers types de matériel pour représenter concrètement les opérations sur des fractions, y compris des secteurs de cercles, des blocs-formes, des tangrams, de la monnaie, des droites numériques, des bandes de fractions et autres trousses servant à représenter des fractions. Les élèves doivent revoir les représentations concrètes des fractions déjà réalisées, par exemple :



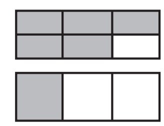

$\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{11}{12}$

Vu que $\frac{1}{12}$ représente la section manquante, $\frac{11}{12}$ correspond à la somme.

$\frac{5}{6} - \frac{1}{3}$

On a d'abord $\frac{5}{6}$

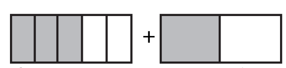
On représente $\frac{1}{3}$



On place la pièce représentant $\frac{1}{3}$ au-dessus des $\frac{5}{6}$ et on remarque qu'il reste alors $\frac{3}{6}$.

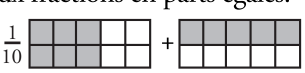
Au moment d'élaborer un algorithme pour l'addition et la soustraction de fractions, l'accent doit être mis sur la formulation de fractions équivalentes. Une fois que les élèves ont compris que les fractions peuvent être additionnées ou soustraites en mode symbolique lorsqu'elles représentent des parts égales d'une quantité, ils peuvent se passer plus facilement des représentations concrètes et imagées. À ce niveau, ils peuvent utiliser des fractions exprimées sous forme de fractions impropres ou de nombres mixtes. Toutefois, ils doivent savoir que, au deuxième cycle du secondaire, les calculs algébriques portent plus souvent sur des fractions impropres.

$\frac{3}{5} + \frac{1}{2}$



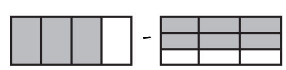
Division de ces deux fractions en parts égales.

$\frac{6}{10} + \frac{5}{10} = \frac{11}{10}$ ou $1\frac{1}{10}$



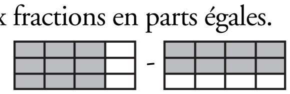
[Réunion des deux ensembles pour obtenir la réponse finale.]

$\frac{3}{4} - \frac{2}{3}$



Division de ces deux fractions en parts égales.

$\frac{9}{12} - \frac{8}{12} = \frac{1}{12}$



[Comparaison des deux ensembles. La différence correspond à la réponse finale.]

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

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**B5.1** Demander aux élèves de montrer, à l'aide du matériel concret ou de schémas, pourquoi la démarche ci-dessous est inexacte.

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

*Interrogation papier-crayon*

**B5.2** Demander aux élèves d'écrire trois paires de fractions dont la somme est $\frac{1}{2}$.

**B5.3** Demander aux élèves d'écrire trois phrases d'addition et trois phrases de soustraction ayant le même résultat que $\frac{6}{12} + \frac{3}{12}$.

**B5.4** Mentionner qu'une recette qui demande 2 $\frac{1}{3}$ tasses de farine permet de confectionner 24 muffins. Demander aux élèves de trouver la quantité de farine nécessaire pour faire 60 muffins.

**B5.5** Demander aux élèves d'indiquer quelle pourrait être la valeur de □ si $3\frac{1}{2} - 1\frac{2}{\square} < 2$.

*Entretien*

**B5.6** Demander à l'élève d'expliquer, à l'aide du matériel concret, pourquoi le calcul suivant est inexact : $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ .

**B5.7** Demander à l'élève d'expliquer comment on devrait s'y prendre pour convaincre quelqu'un de l'inexactitude du calcul suivant : $\frac{5}{6} + \frac{5}{8} = \frac{10}{14}$.

**B5.8** Demander à l'élève de répondre aux questions suivantes, puis l'inviter à justifier ses réponses.

a) Une réponse peut-elle être exprimée en sixièmes lorsque des quarts et des tiers sont additionnés?

b) Une réponse peut-elle être exprimée en septièmes lorsque des quarts et des tiers sont additionnés?

*Exposé*

**B5.9** Demander aux élèves d'expliquer comment trouver le dénominateur commun de deux fractions dans les cas suivants :

a) un dénominateur est un multiple de l'autre;

b) les deux dénominateurs ont un facteur commun, mais ils ne sont pas le multiple l'un de l'autre.

### 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B6** **additionner et soustraire mentalement des fractions, au besoin**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B6** Lorsqu'un problème comporte des fractions, il est important que les élèves tentent d'abord de le résoudre mentalement. Si cela s'avère impossible, ils doivent alors établir si une estimation suffit ou si une réponse exacte est requise. Voici des exemples de situations se prêtant bien au calcul mental :

- En présence de dénominateurs communs ou lorsqu'un dénominateur commun peut facilement être trouvé (p. ex. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, $\frac{7}{10} - \frac{1}{5}$). De telles situations se produisent lorsqu'un dénominateur est un multiple de l'autre.
- Lorsqu'une fraction ordinaire est soustraite d'un nombre naturel ou ajoutée à ce dernier (p. ex. $2 - \frac{1}{3}$, $4 - \frac{2}{3}$, $3 + 4\frac{2}{3}$).

Les exercices de calcul mental doivent habituellement être réalisés pendant de brèves périodes. En général, de cinq à dix minutes au début de la classe suffisent.

## 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*

**B6.1** Demander aux élèves d'effectuer les calculs ci-dessous mentalement. (Le calcul mental devrait consister en exercices oraux ou réalisés en temps limité, ou les deux.)

a) $\frac{1}{7} + \frac{4}{7}$

b) $\frac{1}{2} + \frac{5}{8}$

c) $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$

d) $5 + \frac{2}{5}$

e) $4 - \frac{1}{5}$

f) $6 - 2\frac{3}{4}$

### 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*

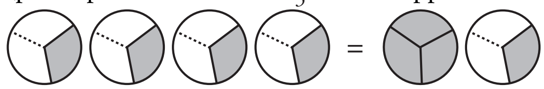
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B7 multiplier des fractions en mode concret, imagé et symbolique**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B7** En 7e année, les élèves ont multiplié mentalement des fractions par des nombres naturels. Le présent sujet doit être abordé à l'aide de représentations concrètes et imagées, mais il faudra passer au mode symbolique au cours de la présente année. Les combinaisons les plus faciles à représenter de façon concrète et imagée comprennent les suivantes :

- La multiplication d'un nombre naturel par une fraction inférieure à 1 (p. ex., pour résoudre $4 \times \frac{1}{3}$, on fait appel à l'addition répétée);



( $\frac{4}{3}$ ou $1\frac{1}{3}$ )

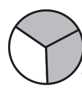
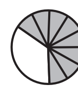
- La multiplication d'une fraction inférieure à 1 par un nombre naturel (p. ex., pour résoudre $\frac{1}{3} \times 6$, on pense à $\frac{1}{3}$ de 6);

  On a d'abord 6 éléments. On les répartit en 3 groupes.

  ○○○○○○ ○○ ○○ ○○

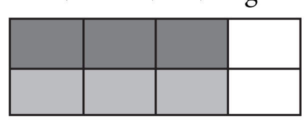
  Combien y a-t-il d'éléments dans chaque groupe?

- La multiplication d'une fraction inférieure à 1 par une autre fraction, particulièrement lorsque le numérateur est 1;

  $\frac{1}{4}$ de $\frac{2}{3}$  On divise chaque $\frac{1}{3}$ en quatre parts.  La réunion des quarts de tiers correspond à $\frac{2}{12}$, soit $\frac{1}{6}$.

Il faut expliquer aux élèves que l'expression « x de y » indique qu'il faut effectuer une multiplication. On peut le faire en comparant des résultats dans des exemples tels que $\frac{1}{4}$ de 8 et $\frac{1}{4} \times 8$.

Le travail réalisé en mode symbolique doit être appuyé par des représentations concrètes ou imagées. Il est bon aussi de représenter les multiplications au moyen de grilles. Ainsi, les élèves devraient observer que $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$ correspond à $\frac{3}{8}$. En comparant le problème posé et la solution, ils pourront tenter de formuler un algorithme approprié.



En outre, une représentation concrète doit toujours être associée aux symboles correspondants afin de permettre aux élèves d'établir clairement des liens, à défaut de quoi une telle représentation risque de ne pas favoriser leur compréhension des algorithmes. À la fin de la 8e année, ils devraient être en mesure de résoudre efficacement des multiplications de fractions exprimées en mode symbolique.

## 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

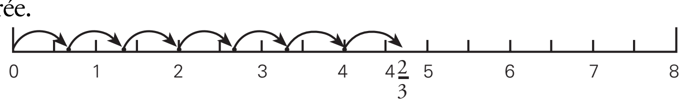
*Performance*

**B7.1** Demander aux élèves d'expliquer, à l'aide d'un schéma, pourquoi chacun des énoncés ci-dessous se vérifie.

a) $\frac{1}{3} \times 3 = 1$
b) $6 \times \frac{1}{3} = 2$

*Interrogation papier-crayon*

**B7.2** Demander aux élèves d'indiquer quelle phrase de multiplication est illustrée.




**B7.3** Demander aux élèves de disposer les nombres 1, 2, 3 et 4 dans les cases ci-dessous de façon à obtenir la plus petite réponse possible.

$$\frac{\square}{\square} \times \frac{\square}{\square}$$

Les inviter à refaire cet exercice avec les nombres 2, 3, 4 et 5, puis avec 4 nombres de leur choix.

*Portfolio*

**B7.4** Mentionner que François travaille $7\frac{1}{4}$ heures par jour, 5 jours par semaine. Ajouter que le samedi, il travaille 3 heures, pour lesquelles il est rémunéré au taux majoré de 50 %.

Poser les questions suivantes :

a) Pour combien d'heures par semaine François est-il effectivement rémunéré?

b) Quel est son salaire hebdomadaire s'il gagne 9,25 $ l'heure?

c) En supposant qu'une somme de 95 $ soit retenue à la source pour l'impôt et les cotisations syndicales et que son père exige qu'il économise les $\frac{3}{5}$ de sa rémunération nette en prévision de ses études universitaires, combien d'argent lui reste-t-il par semaine?

**B7.5** Demander aux élèves d'écrire deux nombres fractionnaires dont le produit est situé entre chacune des paires de nombres ci-dessous.

a) 14 et 15
b) $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$

### 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*

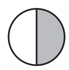
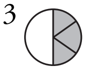
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B8 diviser des fractions en mode concret, imagé et symbolique**

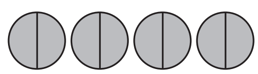
**Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions**

**B8** Vu que la division des fractions est un sujet nouveau, il est important d'accorder beaucoup de temps à la représentation concrète et imagée de ce concept. Les premiers exemples présentés doivent être choisis avec soin et être expliqués avant que soit dispensé tout enseignement sur le sujet. Ces exemples simples devraient permettre aux élèves de formuler un algorithme. En outre, c'est au cours de la présente année scolaire que ces derniers devraient arriver à diviser des fractions en mode symbolique. Voici des situations qui se prêtent bien à la représentation concrète :

- La division d'une fraction ordinaire par un nombre naturel. (Dans le cas de $\frac{1}{2} \div 3$, on divise $\frac{1}{2}$ en 3 parts égales. Que représente chaque part?)

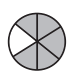
 $\frac{1}{2}$ Division en 3 parts égales  Que représente chaque part? La réponse est $\frac{1}{6}$

- La division d'un nombre naturel par une fraction ordinaire. (Dans le cas de $4 \div \frac{1}{2}$, on se demande combien de fois $\frac{1}{2}$ entre dans 4.)



On compte le nombre de demies contenues dans 4 éléments. Chaque élément est composé de deux demies, donc $4 \times 2 = 8$. En comparant cela à la question initiale, on peut établir un lien avec l'algorithme qui consiste à multiplier par l'inverse du diviseur.

- La division d'une fraction ordinaire par une autre fraction ordinaire dont le numérateur est 1, les dénominateurs étant les mêmes. (Dans le cas de $\frac{5}{6} \div \frac{1}{6}$, on se demande combien de fois $\frac{1}{6}$ entre dans $\frac{5}{6}$.)

 Combien de fois $\frac{1}{6}$ entre-t-il dans $\frac{5}{6}$ ? La réponse est 5.

# 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*

**B8.1**

a) Demander aux élèves d'expliquer, à l'aide d'un schéma, pourquoi chaque énoncé se vérifie.

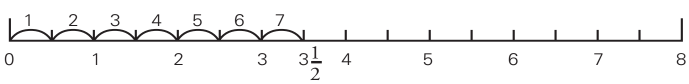
$2 \div \frac{1}{4} = 8$

$\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$

b) Leur demander de comparer les réponses obtenues en a) aux résultats de $2 \times 4$ et de $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$, puis les inviter à discuter de leurs observations. [Ils devraient établir un rapport avec l'algorithme qui consiste à mutliplier par l'inverse du diviseur.]

*Interrogation papier-crayon*

**B8.2** Demander aux élèves d'écrire une phrase de division correspondant au schéma ci-dessous :




**B8.3** Demander aux élèves d'effectuer les calculs ci-dessous et de prolonger les suites en y ajoutant deux lignes. Les inviter à expliquer la régularité observée.

| | |
|---|---|
| $9 \div 9 =$ | $4 \div \frac{1}{2} =$ |
| $9 \div 3 =$ | $2 \div \frac{1}{2} =$ |
| $9 \div 1 =$ | $1 \div \frac{1}{2} =$ |
| $9 \div \frac{1}{3} =$ | $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} =$ |
| $9 \div \frac{1}{9} =$ | $\frac{1}{4} \div \frac{1}{2} =$ |
| : | : |

*Portfolio*

**B8.4** Catherine désire préparer des muffins pour le pique-nique de son école. Pour faire 12 muffins, elle a besoin de $2\frac{1}{4}$ tasses de farine. Elle décide d'utiliser les 18 tasses de farine qu'il y a dans le récipient.

a) Demander aux élèves d'indiquer combien de muffins elle peut s'attendre à obtenir.

b) Mentionner que le directeur de l'école les a tellement aimés qu'il lui a demandé d'en préparer pour les 400 élèves qui participeront au pique-nique de l'an prochain. Demander aux élèves de trouver combien de tasses de farine elle devra 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 :

*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*

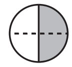
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B8** **diviser des fractions en mode concret, imagé et symbolique**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

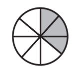
**B8 (suite)**

- La division d'une fraction ordinaire par une autre fraction ordinaire dont le numérateur est 1, les deux fractions étant compatibles (p. ex. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ ou $\frac{3}{8} \div \frac{1}{4}$ ).



Combien de fois $\frac{1}{4}$ entre-t-il dans $\frac{1}{2}$?

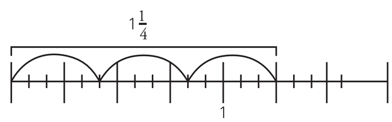
La réponse est 2.



Combien de fois $\frac{1}{4}$ entre-t-il dans $\frac{3}{8}$?

La réponse est $1\frac{1}{2}$.

On peut aussi représenter la division au moyen d'une droite numérique. Supposons, par exemple, qu'une personne effectue 3 tâches en $1\frac{1}{4}$ heure. Quel est le temps requis pour réaliser chacune si le temps d'exécution est le même dans chaque cas. Cela peut être représenté de la façon suivante.




On divise chaque quart en 3 parts. Donc, 15 parts correspondent à $1\frac{1}{4}$ heure. On compte 5 parts pour chaque tâche et 12 parts correspondent à une heure. Par conséquent, chaque tâche nécessite $\frac{5}{12}$ heure.

Deux algorithmes courants servant à effectuer une division peuvent être examinés. L'un consiste à trouver un dénominateur commun et à diviser les numérateurs l'un par l'autre, p. ex. $\frac{4}{3} \div \frac{1}{2} = \frac{8}{6} \div \frac{3}{6} = 8 \div 3 = 2\frac{2}{3}$. On peut représenter concrètement cette situation au moyen de la démarche expliquée au troisième point ci-dessus. Un algorithme plus conventionnel consiste à multiplier par l'inverse du diviseur, p. ex. . $\frac{4}{3} \div \frac{1}{2} = \frac{4}{3} \times \frac{2}{1} = \frac{3}{8} = 2\frac{2}{3}$. Il est important que les élèves comprennent la notion de réciprocité avant de diviser à l'aide de l'algorithme qui consiste à multiplier par l'inverse. Au début, ils peuvent comparer des valeurs telles que les résultats de $8 \div \frac{1}{2}$ et $8 \times 2$.

**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

Consulter la page 8-37 pour des exemples

### Ressources suggérées

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

RAC : À la fin de la 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B9 estimer et calculer mentalement des produits et des quotients comportant des fractions;**

**B10 appliquer la priorité des opérations aux calculs comportant des fractions réalisés par écrit et à l'aide de la calculatrice**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B9** Les situations qu'il convient de résoudre mentalement comprennent les suivantes :

- La multiplication : i) d'une fraction par un nombre naturel lorsqu'il s'agit de nombres compatibles (p. ex. $\frac{1}{5} \times 30$ et $\frac{2}{3} \times 12$), ii) de deux fractions propres lorsque les numérateurs et les dénominateurs sont relativement simples (p. ex. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ et $\frac{1}{3} \times \frac{3}{8}$), et iii) d'un nombre naturel par un nombre fractionnaire (p. ex. $4 \times 1\frac{1}{2}$ et $3 \times 2\frac{1}{3}$). Dans ce dernier cas, les élèves devraient appliquer la propriété de distributivité afin de réaliser le calcul mentalement : $3 \times 2\frac{1}{3} \rightarrow 3 \times 2 + 3 \times \frac{1}{3} \rightarrow 6 + 1 = 7$.
- La division i) d'une fraction ordinaire par un nombre naturel (p. ex. $\frac{1}{2} \div 4$ et $\frac{1}{4} \div 2$), ii) d'un nombre naturel par une fraction (p. ex. $4 \div \frac{1}{3}$ et $3 \div \frac{3}{4}$), et iii) d'une fraction ordinaire par une autre fraction ordinaire ayant le même dénominateur (p. ex. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{4}$ et $\frac{5}{8} \div \frac{1}{8}$).

En 7e année, les élèves ont estimé des sommes et des différences. Il faut les encourager à faire une estimation avant de réaliser tout calcul et à s'en servir pour vérifier la vraisemblance du résultat obtenu. Dans le cas des problèmes de multiplication et de division, une réponse approximative peut habituellement être obtenue en arrondissant à l'entier le plus proche, parfois à la demie la plus proche. Ainsi,

$$3\frac{3}{4} \times 5\frac{1}{5} = 4 \times 5 = 20,$$
$$\frac{4}{9} \times 3\frac{5}{7} = \frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 3 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 1\frac{3}{4}, \text{ et}$$
$$\frac{7}{8} \div \frac{1}{3} = 1 \div \frac{1}{3} = 3$$

**B10** La priorité des opérations a été abordée en 7e année en rapport avec les nombres naturels et décimaux. Les élèves doivent comprendre que ce même ordre s'applique aux nombres fractionnaires. Il faut leur offrir des occasions d'observer l'inexactitude d'un calcul qui n'en tient pas compte. La priorité des opérations est expliquée dans le cadre du programme de la 7e année. Il faudra peut-être rappeler aux élèves que l'ordre à respecter est le suivant : parenthèses → exposants → multiplication ou division (dans l'ordre d'apparition) → addition et soustraction (dans l'ordre d'apparition).

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

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**B10.1** Demander aux élèves d'insérer une paire de parenthèses dans les énoncés ci-dessous de façon à ce qu'ils se vérifient, puis les inviter à justifier leurs réponses.

a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$

b) $\frac{3}{4} \times \frac{1}{5} + \frac{2}{3} \times \frac{5}{3} = 1\frac{1}{12}$

**B10.2** Mentionner que, pour gagner un prix, Richard doit répondre correctement à la question réglementaire suivante : $5 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3})^2 \div \frac{1}{9}$. Demander aux élèves de trouver la réponse.

*Entretien*

**B9.1** Demander à l'élève d'estimer chacun des résultats ci-dessous, puis l'inviter à expliquer son raisonnement.

a) $30 \div 2\frac{7}{8}$

b) $24 \div 4\frac{1}{4}$

c) $5\frac{1}{4} \times 8$

d) $36 \div 3\frac{1}{5}$

e) $4 \times 8\frac{3}{8}$

f) $32 \div 7\frac{3}{4}$

**B9.2** Demander à l'élève d'effectuer les calculs ci-dessous mentalement, puis l'inviter à expliquer la stratégie utilisée.

a) $30 \times \frac{2}{5}$

b) $\frac{5}{6} \div \frac{1}{6}$

c) $\frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$

d) $\frac{3}{4} \times 16$

e) $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6}$

f) $4 \times 2\frac{1}{4}$

### 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B11 représenter, résoudre et composer des problèmes concrets comportant des fractions**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B11** Il est important que les élèves puissent exprimer les données d'un problème à l'aide d'une expression arithmétique, d'une illustration ou d'une représentation concrète, ce qui les aidera à trouver la solution. En 8e année, la majeure partie de l'évaluation portant sur les opérations sur des fractions devrait prendre la forme de situations à résoudre.

Il est devenu plus difficile de trouver des situations qui comportent des fractions, comparativement à celles qui sont exprimées sous forme décimale. Comme le système de mesure est fondé sur la notation décimale, ce type de problème convient davantage à l'utilisation des nombres décimaux. Quant aux fractions, elles sont encore couramment employées pour exprimer les parties d'une heure ainsi que dans des recettes non métriques. En outre, un grand nombre de faits ayant trait à la Terre représentent des contextes valables (par exemple lorsqu'on dit que la partie d'un iceberg qui émerge de l'eau correspond à $\frac{1}{9}$ de sa hauteur, que l'eau couvre les $\frac{7}{10}$ de la surface du globe ou que l'Océan Pacifique représente les $\frac{9}{20}$ de tous les océans).

**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 de montrer, à l'aide d'un schéma, que $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$.

*Interrogation papier-crayon*

**B11.2** Mentionner que le $\frac{1}{4}$ des personnes présentes au gymnase sont des hommes, le $\frac{1}{3}$ sont des femmes et le reste est composé d'enfants. Demander aux élèves d'indiquer le nombre d'enfants présents s'il y a 840 personnes en tout.

*Portfolio*

**B11.3** Mentionner que Michel a commandé 3 grosses pizzas et qu'il a demandé que chacune soit divisée en seize parts égales. Demander aux élèves d'indiquer combien de personnes pourront être servies, en supposant que chaque personne mange 3 morcaux.

**B11.4** Mentionner que Lise a les $\frac{3}{4}$ d'une grosse tablette de chocolat et qu'elle en donne le $\frac{1}{3}$ à Valérie.

a) Demander aux élèves d'expliquer, d'au moins deux façons, pourquoi ils peuvent affirmer que la part de Valérie représente moins du $\frac{1}{3}$ d'une tablette complète.

b) Leur demander d'indiquer quelle fraction de la tablette complète représente la part de chacune.

### 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B12 additionner, soustraire, multiplier et diviser des nombres décimaux positifs et négatifs en se servant ou non de la calculatrice**

**B13 résoudre et composer des problèmes d'addition, de soustraction, de multiplication et de division comportant des nombres décimaux positifs et négatifs**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B12** Les calculs portant sur des nombres entiers qui ont été présentés en 7e année concernaient les quatre opérations. L'accent était alors mis sur la compréhension des concepts et les élèves ont fait un grand usage des représentations concrètes et imagées. Les quatre opérations ont aussi été abordées en mode symbolique. Une fois que les élèves emploient les nombres entiers avec aisance, il devrait leur être relativement facile d'étendre ces concepts à la gamme complète des nombres rationnels. Il serait bon de revoir les représentations concrètes et imagées, mais il faudra rapidement passer au mode symbolique. On peut se reporter au guide pédagogique concernant le programme de la 7e année (RAA B11, B12 et B13) afin obtenir de l'information sur les représentations concrètes des opérations sur des nombres entiers. Différents types de matériel concret doivent être employés pour illustrer les opérations, y compris les jetons bicolores (les couleurs représentant respectivement les nombres positifs et négatifs) ainsi que la droite numérique. De plus, les élèves doivent s'exercer à estimer les résultats d'opérations sur des nombres rationnels et pouvoir se servir de façon adéquate de la touche d'addition et de soustraction de la calculatrice.

Il se peut qu'il soit nécessaire de revoir brièvement les algorithmes relatifs aux opérations sur des nombres décimaux. On peut établir les acquis des élèves en administrant un prétest. Les opérations sur des nombres décimaux positifs et négatifs sont abordés pour la première fois cette année. Toutes les méthodes suivantes doivent être utilisées : l'estimation, le calcul mental et écrit et l'emploi de la calculatrice. À ce stade, les élèves sont souvent trop dépendants de leurs calculatrices et il est opportun de souligner qu'il faut prendre en considération les quatre méthodes au moment de résoudre un problème. Ils doivent toujours se demander si un calcul mental peut être réalisé, comme ils le font dans le cadre des autres systèmes de numération. Si ce n'est pas le cas, ils ont à déterminer si une réponse exacte est exigée ou si une estimation suffit. Dans ce dernier cas, il faut estimer la réponse. Par contre, si une réponse exacte est requise, ils doivent examiner la possibilité d'utiliser la calculatrice ou de faire un calcul écrit. Il faut tout de même faire une estimation afin de vérifier la vraisemblance de la réponse obtenue. Les calculs sur des nombres fractionnaires négatifs seront abordés en 9e année.

Il faut revoir la priorité des opérations dans le contexte des nombres décimaux positifs et négatifs. Ainsi, les élèves doivent résoudre des expressions telles que $-0{,}2 + 4{,}5\,(-5 + 2{,}4) - (-6) \div 0{,}2$.

**B13** Les élèves doivent résoudre des problèmes comportant des nombres rationnels et en formuler à l'intention de leurs camarades. En outre, il est bon qu'ils réalisent des activités telles que les suivantes :

- formuler des problèmes dont la solution est une expression numérique ou une équation donnée;
- formuler des problèmes, les échanger et résoudre ceux de leurs camarades;
- formuler des questions auxquelles il est possible de répondre à l'aide d'une histoire ou d'une représentation graphique, et y répondre.

**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** Mentionner que Patricia a noté la température maximale quotidienne pendant une semaine et qu'elle a déterminé que la moyenne est -4,1 °C. Ajouter que, du dimanche au vendredi, les maximums enregistrés ont été les suivants : 11,7 °C, -17,4 °C, 0 °C, -23,6 °C, -13,9 °C et 9,1 °C. Inviter les élèves à expliquer comment ils s'y prendraient pour estimer la température maximale enregistrée le samedi, puis leur demander de trouver la température réelle. Ils devront ensuite comparer leurs réponses à leurs estimations.

**B13.2** Mentionner ce qui suit : Jean tente de faire le suivi de son avoir net. Il doit de l'argent à trois de ses amis, soit 4,25 $, 3,00 $ et 11,00 $. Samedi, il recevra 32,50 $ pour la livraison des journaux, 10,00 $ d'allocation et les 2,00 $ habituels de la part de sa grand-mère pour le déblaiement des marches. De plus, sa mère lui a demandé d'acheter des cadeaux d'anniversaire pour les triplets de la famille Belliveau et elle lui a remis 12 $ par cadeau. Il les a achetés à prix réduit, soit 22 $ pour les 3 cadeaux. Demander aux élèves de rédiger trois questions en se fondant sur cette situation, puis les inviter à écrire l'expression numérique correspondant à chacune.

*Entretien*

**B12.1** Demander à l'élève d'indiquer les touches de la calculatrice sur lesquelles il faudra appuyer pour effectuer le calcul suivant : $3{,}2 - (-8) \times 0{,}5$.

Les inviter à comparer leurs réponses à celles de leurs camarades. Leur demander si l'approche est exactement la même avec toutes les calculatrices.

*Journal*

**B12.2** Mentionner que Julien pense que $-5{,}2 - (-3{,}2) = 2$. Demander aux élèves de lui écrire afin de lui expliquer pourquoi ils sont d'accord ou non, puis les inviter à ajouter un schéma à leurs explications.

**B13.3** Demander aux élèves de formuler des problèmes qui pourront être résolus à l'aide des expressions suivantes :

a) $-2{,}44 + 3 \times 7{,}99$;

b) $[-12 + (-7\frac{1}{2}) + 13 + (-2)] \div 4$.

*Activité*

**B12.3** 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. Mentionner qu'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 20 ou -20 plus rapidement. Les inviter à examiner d'autres modifications aux règlements, par exemple l'interdiction de dépasser 20. Ajouter que l'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.

### Suggested Resources

**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 8e année, l'élève devra pouvoir :

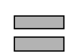
**B14 additionner et soustraire des termes algébriques en mode concret, imagé et symbolique afin de résoudre des problèmes algébriques simples**

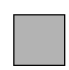
### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B14** La notion de variable a été présentée en 7e année. Dans le cadre des premières explications portant sur l'algèbre, il faut proposer aux élèves différentes façons d'établir un rapport avec le mode symbolique. En effet, tous ne comprennent pas de la même manière. Il peut être utile d'établir un lien avec des situations de mesure. Par exemple, si l'on sait qu'une distance est de 3 m et 20 cm, peut-on la représenter par 3 + 20? Les élèves ont réalisé de nombreux exercices ayant pour objet des mesures et ils savent qu'il n'est possible d'additionner et de soustraire des unités de mesure que si elles sont identiques (termes semblables). Lorsqu'elles sont exprimées sous la forme 3 m + 0,2 m, les unités peuvent être additionnées pour former un terme unique, soit 3,2 m. On peut établir un parallèle entre cette situation et les expressions algébriques, ce qui permet d'établir un lien utile avec les mesures. On peut faire une analogie semblable avec les valeurs de position. Par exemple, demander aux élèves s'il est possible d'additionner 2 dizaines à 5 unités afin d'obtenir 7 éléments quelconques.

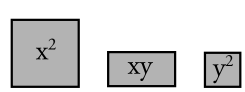
Une autre analogie consiste en l'addition de $0{,}3 + \frac{5}{6}$. Ainsi, il est difficile d'additionner ces deux nombres à moins d'uniformiser leur présentation, c.-à-d. en les exprimant tous les deux sous forme décimale ou fractionnaire.

Les élèves doivent aussi avoir l'occasion de lier les notions de termes semblables et différents au matériel concret. Ainsi, on peut se servir des carreaux algébriques pour distinguer de façon visuelle x et y ou x et $x^2$. Les élèves devraient aussi se servir de ce matériel pour comprendre que 2x représente une quantité de x, alors que $x^2$ est illustré par un carreau dont l'aire correspond à x fois x, soit $x^2$.

Ainsi, 2x est représenté de la façon suivante : 

alors que $x^2$ est représenté par : 

En outre, avec l'aide du matériel concret, ils doivent additionner et soustraire afin de simplifier des expressions. Ils doivent savoir quels termes il est possible ou non de combiner. Lorsque cela est fait à l'aide du matériel concret, ils tendent à comprendre ce concept plus facilement. En 7e année, l'accent était mis sur les termes à variable unique, principalement sur les exposants. Cette année, ils utiliseront aussi des termes comportant plusieurs variables élevées à diverses puissances. Il pourra être utile de se servir de la pièce « xy » d'un ensemble de carreaux algébriques. Les élèves doivent pouvoir clairement identifier les pièces « $x^2$ », « $y^2$ » et « xy » et savoir qu'elles sont nommées en fonction de leurs dimensions. Ces carreaux sont illustrés ci-dessous.



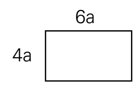
**RAP B : L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.**

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**B14.1**

a) Demander aux élèves de déterminer le périmètre du rectangle suivant :




i) en formulant une expression, puis en attribuant une valeur à la variable;
ii) en formulant une expression, en la simplifiant, puis en attribuant une valeur à la variable.

b) Animer une discussion sur les avantages et les désavantages de chaque méthode.

**B14.2** Mentionner qu'un jardin rectangulaire a une longueur de 8 blocs de béton et une largeur de 9 briques. Demander aux élèves :

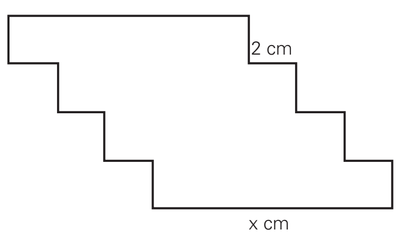
a) de décrire le périmètre du jardin à l'aide d'une d'expression;
b) de trouver le périmètre si les blocs de béton et les briques mesurent respectivement 25 et 15 cm.

**B14.3** Mentionner que Jessica a disposé des tables carrées côte à côte de façon à former un rectangle de 2 tables sur 8 tables. Ajouter que chaque table a une aire de $x^2$ cm2. Demander aux élèves d'écrire une expression décrivant :

a) l'aire du rectangle ainsi formé;
b) son périmètre.

*Portfolio*

**B14.4** Mentionner que 4 carreaux sont disposés de façon à ce que 2 cm séparent leurs extrémités, comme illustré ci-dessous. Ajouter que chaque carreau a une largeur de 2 cm et une longueur de x cm.




a) Demander aux élèves de formuler une expression représentant le périmètre.
b) Leur demander de calculer le périmètre si x = 6 cm.

## 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*

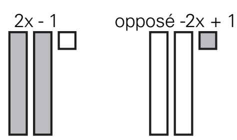
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**B15 explorer l'addition et la soustraction d'expressions polynomiales en mode concret et imagé**

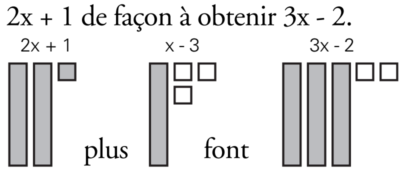
### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B15** Alors que l'addition de polynômes est souvent explicite, il faut, dans le cas de la soustraction, examiner différentes représentations, y compris les suivantes :

- **La comparaison**, qui consiste à comparer deux quantités et à trouver la différence entre les deux.
- **Le retrait**, qui consiste à déduire une certaine quantité d'une quantité initiale.
- **L'addition de l'opposé**, qui consiste à transformer la soustraction en une addition, puis à additionner l'opposé du nombre en question. Par exemple, on peut additionner -x plutôt que de soustraire x. De la même façon, plutôt que de soustraire 2x - 1, on peut additionner -(2x - 1), qui correspond à -2x + 1. Après avoir représenté concrètement 2x - 1, les élèves comprendront que l'on obtient l'opposé en retournant les carreaux algébriques.




- **La détermination du terme manquant**, qui amène à se poser la question suivante : Quelle quantité, additionnée au nombre qui est soustrait, permet d'obtenir le nombre initial? Par exemple, dans le cas de (3x - 2) - (2x + 1), on se demande ce qui doit être additionné à 2x + 1 de façon à obtenir 3x - 2.




Ces quatre significations de la soustraction ont déjà été expliquées au cours des années précédentes.

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

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

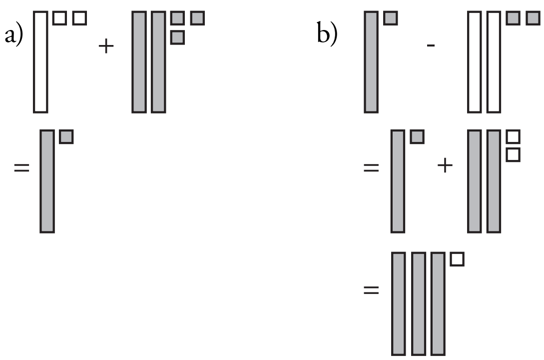
*Performance*

**B15.1** Demander aux élèves de montrer, à l'aide des carreaux algébriques, en quoi les valeurs des deux expressions suivantes diffèrent l'une de l'autre.

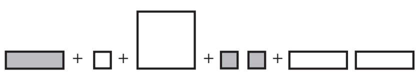
a) $(2x^2 + x) + (-4x^2 + 5x)$
b) $(2x^2 + x) - (-4x^2 + 5x)$

*Interrogation papier-crayon*

**B15.2** Demander aux élèves d'exprimer sous forme symbolique chacune des étapes illustrées ci-dessous, puis les inviter à les expliquer.




**B15.3** Demander aux élèves de simplifier l'expression ci-dessous, puis les inviter à exprimer chaque étape sous forme symbolique.



## 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*

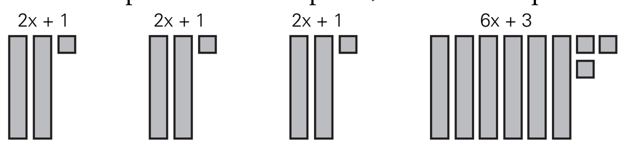
*iv)* *effectuer des opérations sur des expressions algébriques afin de représenter et de résoudre des problèmes pertinents*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

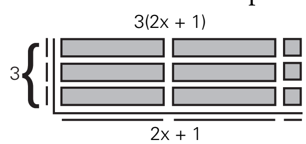
**B16 faire preuve de sa compréhension de la multiplication d'un polynôme par une grandeur scalaire, par l'entremise des modes concret, imagé et symbolique**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**B16** La multiplication d'un polynôme par une grandeur scalaire doit être expliquée à l'aide du matériel concret et de schémas, en faisant appel au concept de l'addition répétée. Les élèves doivent comprendre qu'une expression telle que 3 (2x + 1) correspond à 2x + 1 + 2x + 1 + 2x + 1 et que, par conséquent, il faut représenter le binôme trois fois et associer les termes semblables pour obtenir la réponse, comme l'indique l'illustration ci-dessous.




La représentation de l'aire doit aussi être explorée dans le cadre du présent sujet afin que les élèves établissent un lien entre les résultats obtenus à la suite d'une addition répétée et ceux découlant d'une telle représentation.

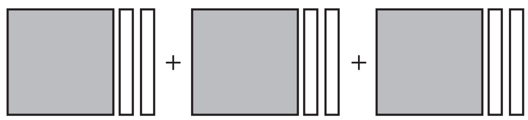


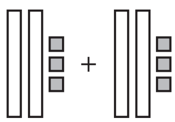
# RAP B : L'élève fera preuve de son sens des opérations et appliquera les principes et les procédés relatifs aux opérations dans des contextes numériques et algébriques.

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

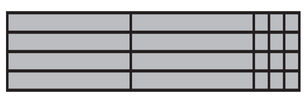
*Performance*

**B16.1** Demander aux élèves d'écrire en mode symbolique deux expressions qui représentent chacun des schémas ci-dessous, l'une comportant une addition et l'autre, une multiplication (les parties ombrées représentent les nombres positifs et les parties blanches, les nombres négatifs).

a) 

b) 

**B16.2** Demander aux élèves d'écrire les dimensions et l'aire du rectangle ci-dessous.



**B16.3** Demander aux élèves d'illustrer les résultats des multiplications ci-dessous à l'aide de carreaux algébriques ou de schémas.

a) $2\,(x^2 + 3)$ b) $3\,(2x - 1)$ c) $3\,(x^2 - 2x + 1)$

**B16.4** Demander aux élèves d'illustrer le produit de 3 et de 2x + 4 sous la forme de l'aire d'un rectangle.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C1** **représenter des régularités et des relations de diverses façons, et se servir de ces représentations pour trouver des valeurs inconnues**

**C2** **interpréter des diagrammes illustrant des données linéaires et non linéaires**

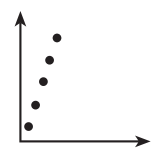
## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**C1** Les élèves doivent être capables de passer d'un mode de représentation d'une relation à un autre. Ils doivent décrire des régularités observées dans des tableaux, des diagrammes, des illustrations et des problèmes, et les représenter à l'aide d'expressions et d'équations. En outre, l'information présentée sous diverses formes devrait les amener à exprimer des expressions mathématiques et à trouver des valeurs inconnues. En 7e année, ils ont observé de façon informelle des relations qui donnent lieu à diverses figures. Au cours de la présente année, l'enseignement sera limité aux situations linéaires et à celles qui ne produisent pas une régularité qu'il est facile de décrire à l'aide d'une équation. En général, ces dernières produisent une ligne brisée ou une courbe.

Par exemple, on peut leur présenter l'information voulue dans un tableau tel que le suivant :

| a | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| b | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 |

ou dans un diagramme :

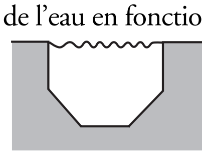


et leur demander de décrire la régularité ou de la représenter au moyen d'une expression ou d'une équation. La description peut comporter en partie l'utilisation de carreaux, de cubes ou d'illustrations, afin de représenter ce qui est observée dans le tableau ou le diagramme.

Une fois qu'une régularité est décrite algébriquement, il est possible de trouver des inconnues à l'aide de cette description. Ainsi, les élèves peuvent observer que la régularité du tableau ci-dessus peut être décrite de la façon suivante : $b = 3a - 1$. À l'aide de cette équation, ils peuvent déterminer la valeur de b pour toute valeur de a, par exemple lorsque $a = 10$ ou $a = 102$. Dans certains cas (p. ex. l'augmentation de la température au cours d'une période donnée), la régularité n'est pas uniforme. Il faut alors interpoler et extrapoler pour déterminer des inconnues. L'interpolation est l'intercalation d'une valeur entre deux valeurs connues, alors que l'extrapolation est le calcul d'une valeur située en dehors des valeurs données. Ces concepts ont été abordés au cours des années précédentes.

**C2** Un grand nombre de relations produisent des diagrammes non linéaires. En observant un tableau de données, les élèves devraient se rendre compte que, lorsqu'une différence constante entre les valeurs de x occasionne une différence constante entre les valeurs de y, la relation est linéaire. Il faut aussi présenter des diagrammes illustrant des situations non uniformes et inviter les élèves à les interpréter.

❒ Mentionner que l'on est à remplir une piscine (illustrée ci-dessous) et que le débit de l'eau est constant. Demander aux élèves de faire un diagramme illustrant la hauteur de l'eau en fonction du volume.

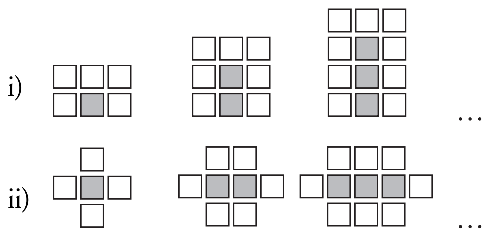


Nota : Les explications relatives au RAA C2 se poursuivent sur la double page suivante.

**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

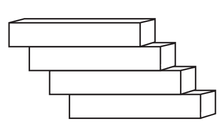
*Pencil and Paper*
*Interrogation papier-crayon*
**C1/2.1** Présenter les suites ci-dessous :



a) Demander aux élèves de construire le tableau de valeurs correspondant à chacune, puis les inviter à décrire la régularité.
b) Leur demander d'écrire une équation mathématique en se fondant sur la régularité et sa description, et les inviter à indiquer ce que la ou les variables représentent.
c) Leur demander de trouver le dixième élément de chaque tableau à l'aide de l'équation.

**C1/2.2** Mentionner que la largeur d'un rectangle correspond à la demie de sa longueur. Demander aux élèves :
a) de construire un tableau illustrant la relation entre la largeur et le périmètre;
b) de formuler un énoncé décrivant la relation entre la largeur et le périmètre;
c) de rédiger une règle mathématique établissant une relation entre la largeur et le périmètre en indiquant ce que la ou les variables représentent;
d) d'appliquer cette règle pour trouver le périmètre d'une figure dont la largeur est de 99 mètres.

*Portfolio*
**C1/2.3** Inviter les élèves à empiler des réglettes de la façon illustrée ci-dessous et leur demander de trouver l'aire et le volume de 1, 2, 3, 4, ... 10 réglettes. Ils devront ensuite présenter cette information dans un tableau. Mentionner que chaque réglette mesure 6 unités de long et que les extrémités font 1 unité carrée. Ajouter que chaque réglette est placée de façon à être décalée de 1 cm.



a) Leur demander de trouver une régularité correspondant à l'aire et au volume de n réglettes.
b) Les inviter à présenter ces données dans un diagramme, puis discuter de la forme du graphique.

Adapté de : *Addenda Series - Grades 5-8*, Patterns and functions, analyse no 2, p. 46.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C2** **interpréter des diagrammes qui représentent des données linéaires et non linéaires**

**C3** **construire et analyser des tableaux et des diagrammes afin de décrire l'incidence de la modification d'une valeur sur une valeur connexe**

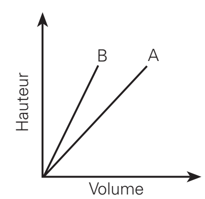
### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

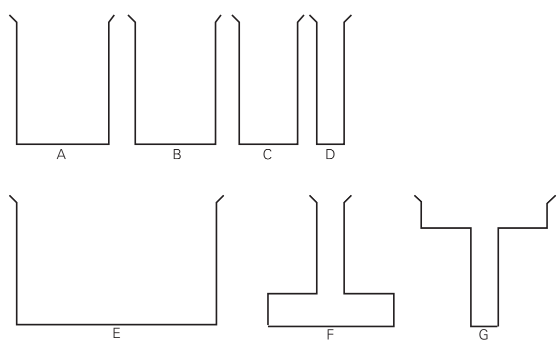
**C2 (suite)/C3** Bien que le RAA C3 soit énoncé séparément, il doit être présenté en même temps que les RAA C1 et C2. Les valeurs connexes dont il est question dans le résultat d'apprentissage peuvent être associées aux données provenant d'expériences réalisées à des fins statistiques, aux mesures ou à l'analyse de la pente d'une droite.

L'information peut être présentée aux élèves sous diverses formes telles que les tableaux, les schémas, les illustrations, les diagrammes ou les équations. On s'attend à ce que ces derniers utilisent cette information pour décrire un changement avec des mots ou une représentation graphique.

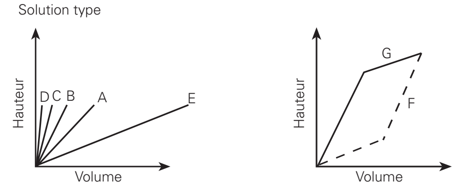
Il leur faudra s'exercer à associer une situation à sa représentation graphique et à tracer des diagrammes illustrant diverses situations donnant lieu à des diagrammes linéaires et à ligne brisée.

❐ Mentionner que le diagramme ci-contre illustre la variation de la hauteur du liquide contenu dans deux des bechers ci-dessous, au fur et à mesure que de l'eau y est ajoutée à un rythme constant. Animer une discussion sur l'aspect des représentations graphiques correspondant aux autres contenants et demander aux élèves d'avancer des hypothèses. [Il peut être nécessaire d'apporter des récipients pour favoriser la compréhension de certains élèves.]




Solution type

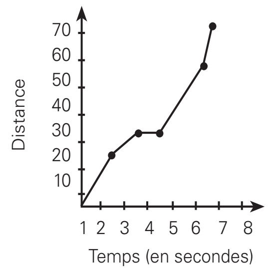


**RAP C : L'élève explorera, reconnaîtra, représentera et appliquera des régularités et des relations, à la fois de façon formelle et informelle.**

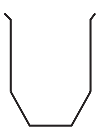
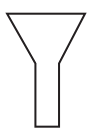
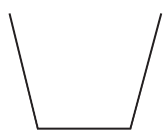
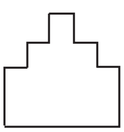
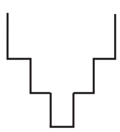
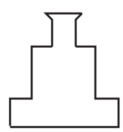
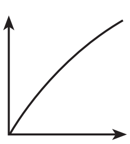
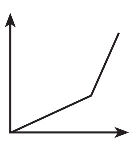
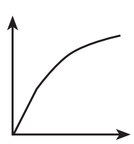
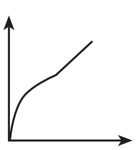
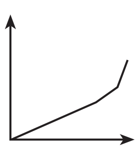
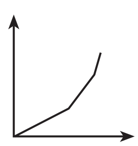
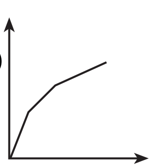
## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

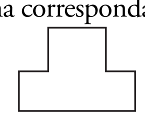
**C2.1** Mentionner que le diagramme ci-dessous illustre une course réalisée par Jean. Demander aux élèves d'expliquer brièvement par écrit pourquoi le graphique a cette forme.




**C2/3.1** Mentionner que, lorsqu'on mesure des liquides contenus dans des récipients de forme irrégulière, il est important de connaître l'incidence de la forme du récipient sur le volume. Demander aux élèves d'associer chacune des bouteilles ci-dessous au diagramme qui semble mieux illustrer la variation de la hauteur du liquide. Préciser qu'il y a un diagramme en trop, et les inviter à dessiner un récipient qui pourrait y être associé.

a)

b)

c)

d)

e)

f)

i)

ii)

iii)

iv)

v)

vi)

vii)


[Réponse: a) iv) d) v) Schéma correspondant à ii]
b) iii) e) vii)
c) i) f vi)



## 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*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C3 construire et analyser des tableaux et des diagrammes afin de décrire l'incidence de la modification d'une valeur sur une valeur connexe**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**C3 (suite)**

❒ Mentionner que les tableaux ci-dessous présentent les données correspondant à deux relations.

A.

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 7 | 14 | 21 | 28 |

B.

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 |

Demander aux élèves d'analyser les variations de y, puis de s'en servir pour indiquer quel tableau correspond à une relation linéaire. Les inviter à justifier leurs choix.

Il faut mettre l'accent sur l'importance de tenir compte des différentes façons de représenter une relation. Par exemple, lorsque les élèves ont de la difficulté à reconnaître une relation décrite dans un tableau, il est bon qu'ils sachent que cette information peut être représentée graphiquement et que ce graphique est un moyen plus visuel de reconnaître la relation.

Vu que, en 8e année, l'accent est mis sur les relations linéaires, ils exploreront certaines régularités associées à des changements de paramètres dans une équation linéaire. Le but visé est de les amener à commencer à établir certains liens entre les modifications apportées à une équation et leurs incidences sur la pente du graphique ou son emplacement dans le plan cartésien. En outre, on devrait leur demander, à des fins d'évaluation, de faire une analyse additionnelle, plutôt que de se servir des conclusions énoncées dans le cadre des items C3/4.1 et C3/4.2 pour résoudre d'autres problèmes.

## 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

Nota — Les taches proposées répondent aux RAA C3 et C4

*Interrogation papier-crayon*

**C3/4.1**

a) Demander aux élèves de représenter graphiquement chacune des équations ci-dessous à l'aide d'un tableau de valeurs, d'un logiciel ou d'une calculatrice graphique.
   i) $y = 2x + 1$
   ii) $y = 2x + 3$
   iii) $y = 2x + 5$

Poser les questions suivantes :

b) En quoi ces graphiques sont-ils semblables?
c) En quoi sont-ils différents?
d) En quoi les équations sont-elles semblables?
e) En quoi sont-elles différentes?
f) Quelles conclusions pouvez-vous en tirer?
f) Quelle comparaison peut-on établir entre le graphique correspondant à $y = 2x + 2$ et les trois graphiques ci-dessus? [Réponse possible : Ce graphique est parallèle aux trois autres graphiques et il est situé entre les graphiques i) et ii).]

**C3/4.2**

a) Demander aux élèves de représenter graphiquement chacune des équations ci-dessous à l'aide d'un tableau de valeurs, d'un logiciel ou d'une calculatrice graphique.
   i) $y = \frac{1}{2} x + 2$
   iii) $y = 4x + 2$
   ii) $y = -2x + 2$
   iv $y = -\frac{1}{4} x + 2$

Poser les questions suivantes :

b) En quoi ces graphiques sont-ils semblables?
c) En quoi sont-ils différents?
d) En quoi les équations sont-elles semblables?
e) En quoi sont-elles différentes?
f) Quelles conclusions pouvez-vous en tirer?
g) Quelle comparaison peut-on établir entre le graphique correspondant à $y = 5x + 2$ et les quatre graphiques ci-dessus? [Réponse possible : Ce graphique passe par le point d'intersection des autres graphiques. Sa pente est similaire à celle du graphique iii).]

### 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*

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

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C4 établir un lien entre les caractéristiques visuelles de la pente d'une droite et sa valeur numérique en comparant la variation verticale à la variation horizontale**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C4 Les élèves doivent comprendre que, dans le cas d'une relation linéaire, le rapport entre la variation verticale et la variation horizontale est le même pour toutes les données situées sur la droite. On peut les amener à le découvrir en leur demandant de relier deux points quelconques d'une droite en ne faisant que des déplacements verticaux et horizontaux. Les variations verticale et horizontale sont respectivement appelées « élévation » et « distance ». En outre, la détermination de ces deux données pour divers points d'une droite les aidera à conclure que le rapport entre la variation verticale et la variation horizontale est constant pour toute paire de points situés sur cette droite.

Les exercices portant sur la pente d'une droite ne devraient pas être limités aux diagrammes. La pente d'un escalier, d'un toit, d'une route ou d'un plan incliné sont tous des exemples dont on peut se servir pour établir un lien entre la pente d'une droite et les situations de la vie quotidienne. Trouver la pente d'une droite est une bonne façon d'appliquer les rapports. Les élèves doivent comprendre que, lorsque le graphique est incliné vers la droite, le rapport entre les variations verticale et horizontale est positif, alors que s'il est incliné vers la gauche, le rapport est négatif. En outre, l'ampleur du rapport doit être associé au taux de variation de la pente. En présence de relations telles que la suivante :

| x | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| y | 7 | 12 | 17 | 22 |

,

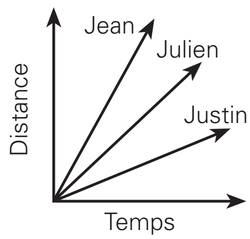
ils peuvent observer que, dans le cas d'une relation linéaire, lorsque x augmente de 1, la différence entre les valeurs de y correspond à la pente de la droite. Par conséquent, ils devraient être en mesure de conclure, à l'aide de ce tableau, que la pente de cette droite est de 5. En outre, vue que, à chaque augmentation de x correspond une augmentation de y, la pente est positive.

# 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

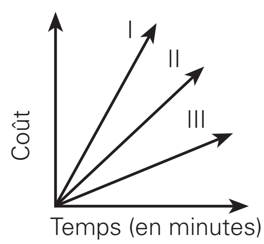
Nota — Les taches proposées répondent aux RAA C3 et C4

**C3/4.3** Demander aux élèves d'indiquer qui est le coureur le plus rapide selon le diagramme ci-dessous. Les inviter à expliquer.




**C3/4.4** Demander aux élèves d'indiquer quel graphique représente chacune des situations ci-dessous, en précisant que le coût est proportionnel au temps et que les appels téléphoniques sont faits à la même période de la journée.

a) David appelle sa mère, qui demeure à 50 km de chez lui, et il lui parle longuement.
b) Sarah appelle une amie qui demeure à 200 km de chez elle, à qui elle parle longuement.
c) Benoît fait un bref appel téléphonique à sa soeur, qui demeure en Turquie.




## 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)*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C5 résoudre des problèmes comportant l'intersection de deux droites sur un diagramme**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**C5** Au cours des années précédentes, les élèves ont représenté graphiquement des équations linéaires. Pour trouver le point d'intersection de deux graphiques, ils peuvent débuter avec des équations, des tableaux de valeurs ou des descriptions verbales représentant deux situations linéaires, puis examiner l'endroit où les deux graphiques se coupent. Trois stratégies doivent être examinées :

- Ils peuvent construire des tableaux de valeurs et y chercher les points semblables. Si un point est compris dans les deux tableaux, ils peuvent en déduire qu'il s'agit du point d'intersection.
- Pour chaque équation, ils peuvent énumérer une série de paires ordonnées en se fondant sur l'information présentée dans le tableau de valeurs. Chaque série permet de produire un graphique. Ils peuvent ensuite trouver les coordonnées du point d'intersection des deux graphiques.
- Ils peuvent construire directement le graphique des deux équations (sans faire de tableaux de valeurs) à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice graphique. La calculatrice indique le point d'intersection directement ou à l'aide de la fonction graphique.
- Comme activité d'enrichissement à la suite du travail fait dans le cadre du RAA C4, certains peuvent construire des graphiques à l'aide de l'équation définie par l'intersection de la pente et de l'ordonnée à l'origine (cela n'est pas au programme de la 8e année, mais certains y arriveront à la suite des explorations réalisées dans le cadre des items C3/4.1 et C3/4.2).

Nota: Les explications relatives au RAA C5 se poursuivent sur la double page suivante

# 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** Mentionner ce qui suit : Sarah a débuté une petite entreprise estivale. Elle fabrique du papier à notes. Elle a obtenu une subvention de la Banque de développement. Ses coûts et ses ventes sont indiqués ci-dessous.
Coût - Son coût est de 2 $ par emballage plus un coût de conception initial de 180 $. Le coût de production total (C) de p emballages est défini par l'équation suivante : C = 180 + 2n.
Ventes totales - Chaque emballage est vendu 8 $. Si n emballages sont vendus, les sommes encaissées (A) sont définies par l'équation suivante : A = 8n.

| C=180+2n | |
|---|---|
| C | n |
| | |

| A=8n | |
|---|---|
| A | n |
| | |

a) Demander aux élèves de construire les tableaux de valeurs appropriés et de représenter les deux relations sur la même grille de coordonnées.
b) Leur demander de localiser le point d'intersection des deux graphiques.
c) Leur demander d'indiquer ce que le point d'intersection représente dans cette situation.
d) Leur demander d'indiquer le coût unitaire des emballages de papier.
e) Leur demander d'indiquer le nombre d'emballages qu'elle doit vendre pour atteindre le seuil de rentabilité.
f) Leur demander d'indiquer les profits réalisés si elle vend 50 emballages, puis 1 000 emballages.

**C3/4/5.1** Mentionner ce qui suit : François s'est mesuré à sa soeur dans le cadre d'une course. Celui-ci courait à une vitesse moyenne de 3 mètres à la seconde alors que la vitesse moyenne de sa soeur était de 4 mètres à la seconde. Dans une course de 500 mètres, la ligne de départ de François est située 100 mètres devant celle de sa soeur.
a) Demander aux élèves de construire un tableau de valeurs et de représenter graphiquement la course.
b) Leur demander de déterminer la pente de chaque droite en se fondant sur les variations verticales et horizontales, puis les inviter à préciser ce à quoi correspond la pente.
c) Leur demander d'indiquer qui a gagné la course.

## Suggested Resources

**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)*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C5 résoudre des problèmes comportant l'intersection de deux droites sur un diagramme**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

Comme point de départ, on peut présenter des problèmes tels que les suivants, à être résolus en petits groupes ou de façon collective.

❒ Mentionner ce qui suit : Supposons que l'école organise une sortie de patinage et que la présidente du conseil étudiant obtient l'information suivante. Pour louer la patinoire du Centre sportif commémoratif, il faut payer un montant fixe de 120 $ plus 1 $ par personne alors que, au Centre sportif des glaciers, le coût est de 2,25 $ par personne, sans montant fixe.

a) Demander aux élèves de construire, pour chaque situation, un tableau de valeurs illustrant le coût pour 20, 40, 60, 80 élèves et ainsi de suite.

b) Les inviter à représenter graphiquement ces deux situations et à indiquer le nombre de participants pour lequel les coûts seront les mêmes.

c) Leur demander de préciser quelle option est la plus avantageuse si le nombre de participants est de 55, de 85, de 115, de 145 et de 175.

d) Mentionner que, à un autre centre sportif, on exige un montant fixe de 250 $ sans que soit limité le nombre de participants. Les inviter à faire la comparaison entre cette option et les deux premières possibilités, selon les divers nombres de participants indiqués en c).

## 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*

**C3/4/5.2** Mentionner ce qui suit : Un club de tennis vient d'ouvrir dans le quartier. Deux méthodes de paiement y sont offertes et Claire tente de déterminer laquelle serait la plus avantageuse, compte tenu de ses besoins. Elle peut soit payer un frais d'abonnement annuel de 75 $, puis débourser 2 $ à l'occasion de chaque visite, ou se joindre aux membres associés, pour qui les frais d'abonnement ne sont que de 10 $, mais qui doivent débourser 4 $ chaque fois qu'ils utilisent les courts. Poser les questions suivantes :

a) Combien de fois Claire devra-t-elle utiliser les courts de tennis de façon à ce que les coûts liés aux deux options soient les mêmes?

b) Si elle joue habituellement au tennis environ 20 fois par année, quelle méthode de paiement est la plus avantageuse dans son cas?

c) Si elle joue deux fois par semaine, quelle méthode de paiement est la plus avantageuse? [Il se peut qu'il soit nécessaire de discuter de ce problème avec certains élèves avant de leur demander de le résoudre. Il faudra peut-être les amener à formuler les équations appropriées, puis leur demander de terminer la tâche. Cela dépendra du caractère de certains élèves ou, peut-être, de toute la classe.]

### 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

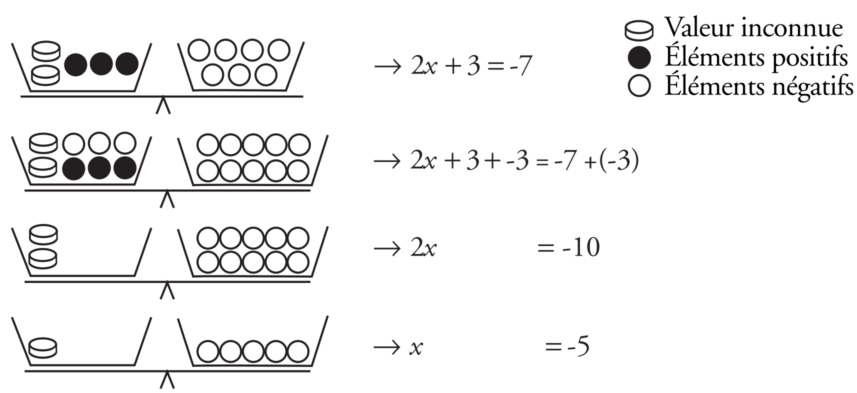
**C6 résoudre et vérifier algébriquement des équations linéaires simples**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**C6** En 7e année, les élèves ont réalisé maints exercices de résolution d'équations linéaires à l'aide du matériel concret et de schémas. En 8e année, on doit d'abord utiliser le matériel concret et les représentations imagées, puis passer rapidement au mode symbolique, l'objectif ultime étant la possibilité pour les élèves de résoudre des équations à une et à deux étapes à la fin de l'année, et ce, avec ou sans l'aide du matériel concret ou imagé. Les coefficients numériques doivent principalement être des nombres naturels et entiers, mais certains exercices d'enrichissement comporteront des coefficients fractionnaires et décimaux. Les stratégies qui consistent à masquer la variable et à effectuer des opérations inverses peuvent servir à élaborer l'algorithme sous forme symbolique. Celles-ci sont expliquées dans le cadre du programme de la 7e année.

Par exemple, pour résoudre -3m + 4 = -20 en masquant la variable, il faut se poser la question suivante : Quel nombre plus 4 est égal à -20? Vu que -24 + 4 = -20, la réponse est -24. Puis il faut se demander quel nombre multiplié par -3 est égal à -24. Vu que -3 fois 8 égale -24, la réponse est 8. Par conséquent, m = 8.

Voici un exemple de la stratégie qui consiste à effectuer des opérations inverses :



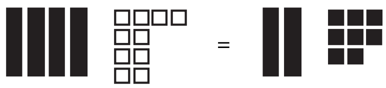

Nota : Les explications relatives au RAA C6 se poursuivent sur la double page suivante.

**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

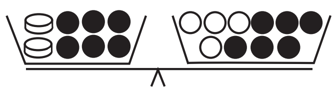
*Performance*

**C6.1** Demander aux élèves de résoudre l'équation illustrée à l'aide de carreaux, puis les inviter à exprimer chaque étape sous forme symbolique.



**C6.2** Demander aux élèves :

a) de résoudre l'équation illustrée;
b) de faire le schéma de chacune des étapes;
c) d'exprimer ces étapes sous forme symbolique.



**C6.3**

a) Demander aux élèves de résoudre les équations suivantes :
 i) $\frac{x}{2} + 1 = 5$
 ii) $x + 2 = 10$
 iii) $4x + 8 = 40$
b) Leur demander d'indiquer ce qu'ils observent au sujet des solutions de chacune des équations mentionnées en a).
c) Les inviter à analyser ces trois équations afin d'expliquer pourquoi ces réponses ont été obtenues.

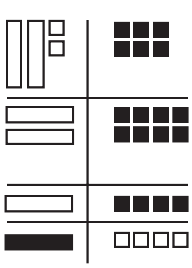
*Interrogation papier-crayon*

**C6.4** Demander aux élèves d'indiquer dans laquelle des équations suivantes la variable p correspond à la plus petite valeur.

a) $-2p + 4{,}5 = 12.9$ b) $6 + 2{,}2p = 14{,}8$

c) $\frac{p}{5} = 11{,}2$ d) $\frac{7}{2} + p = 6$

**C6.5** Demander aux élèves d'exprimer sous forme symbolique chaque étape de la démarche de résolution ci-dessous, puis les inviter à expliquer chacune de ces étapes.



Étape 1

Étape 2

Étape 3
Étape 4

## Ressources suggérées

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

RAC : À la fin de la 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*

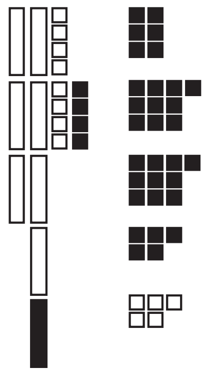
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C6 résoudre et vérifier algébriquement des équations linéaires simples**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**C6 (suite)**

Résolution d'équations à l'aide des carreaux algébriques :



$\rightarrow -2x - 4 = 6$

$\rightarrow -2x - 4 + 4 = 6 + 4$

$\rightarrow -2x = 10$

$\rightarrow -x = 5$

$\rightarrow x = -5$

$\rightarrow -x$

$\rightarrow x$

$\rightarrow -1$

$\rightarrow 1$

L'enseignement doit porter principalement sur des équations telles que les suivantes :

$x + 3 = -7$ $\quad \frac{x}{4} = 12$

$-5x = 30$ $\quad \frac{x}{3} + 4 = -2$

$\frac{1}{2}x - 5 = 10$ $\quad \frac{x}{15} = \frac{2}{3}$

Les élèves doivent déterminer à l'avance ce que serait une réponse acceptable et savoir que, une fois qu'ils l'ont trouvée, il est possible d'en vérifier l'exactitude en la substituant à la variable dans l'équation initiale.

**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

Consulter la page 8-67 pour des exemples

### 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**C7 composer et résoudre des problèmes comportant des équations linéaires**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

C7 Il est souvent difficile de composer des problèmes qui nécessitent le recours à l'algèbre. En effet, la plupart de ces problèmes peuvent être résolus à l'aide de stratégies telles que celles qui consistent à supposer et à vérifier ou à faire des essais méthodiques. Par conséquent, il peut être nécessaire de spécifier la stratégie à utiliser dans certains cas, afin de s'assurer que, à ce stade, les problèmes sont résolus algébriquement. En outre, lorsque les nombres sont grands, il est plus facile de faire valoir l'utilité de l'algèbre pour résoudre des problèmes qu'il pourrait être fastidieux de résoudre à l'aide d'autres méthodes, par exemple celle qui consiste à procéder par supposition et vérification. On peut cependant mettre à profit la capacité des élèves à utiliser cette stratégie, puis s'en servir pour déterminer la variable.

❒ Mentionner que la vente des billets d'un concert a rapporté 2 790 $ et que, de ces billets vendus, 50 étaient à 15 $ et 70 à 12 $. Demander aux élèves d'indiquer combien de billets à 8 $ ont été vendus.

| | 8 $ | 15 $ | 12 $ | Ventes totales |
|---|---|---|---|---|
| Essai | 50 | 50 | 70 | 50 × 8 $ + 50 × 15 $ + 70 × 12 $ = $1990 |
| Essai | 100 | 50 | 70 | 100 × 8 $ + 50 × 15 $ + 70 × 12 $ = $2390 |
| Essai | 200 | 50 | 70 | 200 × 8 $ + 50 × 15 $ + 70 × 12 $ = $3190 |
| Essai | p | 50 | 70 | p × 8 $ + 50 × 15 $ + 70 × 12 $ = $2790 |

$$
\begin{aligned}
\therefore \quad 8p + 750 + 840 &= 2790 \\
8p + 1590 &= 2790 \\
8p &= 2790 - 1590 \\
8p &= 1200 \\
p &= 1200 \div 8 \\
p &= 150
\end{aligned}
$$

Il faut aussi présenter des situations telles que celle qui est énoncée ci-dessous et demander aux élèves d'indiquer quelles questions pertinentes pourraient être posées. Ils peuvent ensuite échanger leurs questions et résoudre celles de leurs camarades.

❒ Les côtés d'un triangle équilatéral sont de la même longueur que ceux d'un carré, mais le périmètre du carré mesure 14 cm de plus que le périmètre du triangle. [Exemples de questions possibles : Quelle est la mesure des côtés? Combien mesure le périmètre du triangle équilatéral? Combien mesure le périmètre du carré? Combien mesure l'aire du carré?]

## 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*

**C7.1** Mentionner qu'un fermier possède des vaches et des poulets. Demander aux élèves de calculer algébriquement la quantité de chaque animal s'il y a 38 pattes et 16 têtes au total. (Donner l'indice suivant : S'il y a x vaches, il y a 16 - x poulets.)

**C7.2** Mentionner que, pour se déplacer en taxi, il faut payer un montant fixe de 2 $ plus 1,50 $ le kilomètre. Demander aux élèves de calculer algébriquement la distance franchie lors d'un déplacement qui a coûté 21,50 $.

**C7.3** Demander aux élèves de rédiger une question qui pourrait être résolue à l'aide de l'information donnée. Les inviter à échanger leurs questions et à résoudre celles de leurs camarades.

a) Marc-André avait 15 cartes de hockey. Samedi, il en a acheté 4 paquets. Chaque paquet coûte 1,25 $. Il a maintenant 47 cartes.
b) Julien a commandé 3 grosses pizzas. Il a coupé chacune en 16 morceaux. Il a invité 16 amis. Tous, sauf 3, en ont mangé exactement la même quantité. Sophie a mangé un morceau de moins que les autres, Patrick en a mangé 2 de moins que les autres, alors que Carole n'en a mangé aucun.

*Portfolio*

**C7.4** Demander aux élèves de composer des problèmes qui pourraient être résolus à l'aide d'une équation algébrique comportant :

a) une addition et une multiplication;
b) une addition et une division;
c) une soustraction et une multiplication;
d) une soustraction et une division.

Les inviter à échanger leurs problèmes et à résoudre ceux de leurs camarades.

**C7.5** Demander aux élèves de composer un problème qui pourrait être résolu à l'aide d'une équation algébrique comportant :

a) une addition et une multiplication, et dont la réponse est 12;
b) une addition et une division, et dont la réponse est 4;
c) une soustraction et une multiplication, et dont la réponse est 18;
d) une soustraction et une division, et dont la réponse est 6.

Les inviter à échanger leurs problèmes et à résoudre algébriquement ceux de leurs camarades afin de confirmer l'exactitude de la réponse. Ils devront les modifier au besoin.

### 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 :

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*

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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D1 résoudre des problèmes portant sur des mesures indirectes à l'aide de proportions**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D1** Le présent résultat d'apprentissage doit être abordé en même temps que les exercices ayant trait aux rapports, aux taux et aux proportions réalisés dans le cadre des RAA A9 et B2. Il est à noter que, en 7e année, la notion de taux a été présentée comme un outil servant à résoudre des problèmes ayant pour objet des mesures indirectes. En 8e année, ce sujet est enrichi de façon à inclure les rapports et les proportions. L'une des applications qui devra être traitée à fond cette année consiste en la lecture, l'interprétation et la construction de dessins à l'échelle. Il existe un lien étroit entre les dessins à l'échelle et les agrandissements et les réductions étudiés dans le cadre de la géométrie des transformations (RAA E5).

On peut revoir la notion de rapport et explorer les proportions grâce à des applications telles que le mélange de couleurs.

❒ Demander aux élèves de mélanger 2 gouttes de colorant rouge et 5 gouttes de colorant jaune, puis les inviter à noter la couleur obtenue. Ils devront ensuite mélanger 5 gouttes de colorant rouge et 2 gouttes de colorant jaune et noter la couleur. Leur demander de comparer les couleurs obtenues et d'expliquer la différence à l'aide de rapports.

On peut enrichir cette activité de façon à inclure des proportions.

❒ Poser les questions suivantes : Si un décorateur de pâtisserie désire produire une couleur identique à celle qu'il obtient en ajoutant 5 gouttes de colorant rouge et 2 gouttes de colorant jaune à 1 L de glaçage, combien de gouttes de colorant rouge seront nécessaires s'il met 6 gouttes de colorant jaune? Combien de litres de glaçage fera-t-il ainsi? [La proportion 5 : 2 = 15 : 6 devrait être évidente pour les élèves. On peut aussi leur demander d'établir et de résoudre les proportions servant à déterminer le nombre de gouttes de colorant rouge nécessaire si 250 ou 400 gouttes de colorant jaune sont utilisées. On peut faire une démonstration dans le cadre de cette activité en mélangeant les couleurs sur un transparent, que l'on présente sur le rétroprojecteur.]

Nota : Les explications relatives au 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

*Interrogation papier-crayon*

**D1.1** Mentionner que, au cours d'un violent orage, 10 mm de pluie sont tombés en 30 minutes. Poser les questions suivantes : Quelle quantité de pluie est attendue en 1 heure? en 3 heures? Quelles hypothèses avez-vous faites?

**D1.2** Mentionner que la hauteur des chutes Niagara est de 51 m et que, sur une photo, elles mesurent 20,4 cm. Demander aux élèves d'exprimer l'échelle de la photo sous la forme d'un rapport.

**D1.3** Mentionner que l'échelle 1 : 5 000 000 est indiquée sur une carte. Poser les questions suivantes.

a) Que représente 1 cm?

b) Si la distance réelle entre deux villes est de 225 km, quelle est la distance entre ces deux villes sur la carte, exprimée en centimètres?

c) Si la distance entre Brownstone et Wellington est de 6,4 cm sur la carte, quelle est la distance réelle entre ces deux villes?

*Projet*

**D1.4** Inviter les élèves à faire une recherche sur les diverses affirmations que font les fabricants de graines d'herbe, par exemple le fait qu'un sac de 1 kg permet d'ensemencer une surface de 50 mètres carrés. Donner les consignes suivantes :

a) Trouvez trois affirmations semblables et indiquez le prix du sac dans chaque cas.

b) À l'aide de l'information recueillie, déterminez quel fabriquant prétend offrir le meilleur achat pour ensemencer un champ rectangulaire de 120 m sur 70 m.

c) Indiquez si, à votre avis, l'affirmation d'un fabricant laisse toujours entendre qu'il s'agit du meilleur achat.

**D1.5** Mentionner que *Le Guinness des records* renferme un grand nombre de faits intéressants au sujet des plus grands et des plus petits éléments dans divers domaines.

a) Inviter les élèves à consulter ce livre pour composer trois problèmes qui comportent une échelle ou qui conviennent à l'utilisation d'une échelle.

b) Les inviter à échanger leurs problèmes et à résoudre ceux de leurs camarades. [Exemples de problèmes qui peuvent être composés : rapport de la plus grande à la plus petite espèce vivante, de la plus grande à la plus petite quantité de pluie et autres relations météorologiques, et d'une image à la grandeur réelle du sujet.]

### 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D1 résoudre des problèmes portant sur des mesures indirectes à l'aide de proportions**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D1 (suite)**

Il est utile de conserver des cartes de villes, de pays et de provinces afin d'étudier l'emploi des échelles. On peut demander aux élèves de déterminer une distance réelle en se basant sur l'échelle ou d'exprimer sous une forme différente les échelles indiquées.

❒ Demander aux élèves d'indiquer combien de kilomètres sont représentés par 7,5 cm sur une carte dont l'échelle est exprimée par un rapport de 1 : 500 000. [Pour résoudre ce problème, les élèves verront peut-être qu'il faut multiplier 500 000 par 7,5 cm et effectueront le calcul directement, ou ils établiront la proportion suivante : $\frac{1}{500\,000} = \frac{7,5}{x}$. Ils détermineront d'abord que x = 3 750 000. Vu que 7,5 est une mesure exprimée en centimètres, la réponse, soit 3 750 000, est aussi exprimée en centimètres. Une fois la conversion faite, ils obtiendront une réponse de 37,5 km.]

❒ Mentionner qu'une échelle est établie de façon à ce que 1 cm représente 250 km. Demander aux élèves d'écrire cette échelle sous la forme d'un rapport. [Ils doivent comprendre que, pour écrire une échelle sous la forme d'un rapport, les deux valeurs doivent être exprimées dans la même unité. En général, il suffit de faire une conversion de façon à ce qu'elles soient exprimées dans la plus petite unité; p. ex. un rapport de 1 cm à 250 km correspond à un rapport de 1 cm à 25 000 000 cm. Cette échelle serait donc exprimée sous la forme du rapport 1 : 25 000 000. Les unités ne sont jamais mentionnées dans un rapport.]

**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

**D1.6** Comme miniprojet, on peut demander aux élèves de faire un dessin à l'échelle (ou même une maquette) de l'école. On peut former des groupes et charger chacun de mesurer une section de l'école. Ces derniers devront ensuite mettre leur information en commun pour réaliser le produit final.

### 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D2 résoudre des problèmes portant sur des mesures en employant les unités SI appropriées**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D2** En 8e année, les unités SI ne sont pas présentées uniquement à titre préliminaire et elles doivent être intégrées aux autres sujets au programme. Il existe maintes possibilités d'employer et d'approfondir les unités SI dans le cadre de l'étude des échelles, du volume et de l'aire. Bien que les élèves aient déjà eu plusieurs occasions d'établir des points de repère pour diverses unités, il est toujours utile de les revoir chaque année afin de veiller à ce que les activités portant sur les mesures soient toujours signifiantes pour eux.

Les élèves doivent avoir une bonne notion de la grandeur relative des unités de mesure, par exemple 1 $cm^3$ comparativement à 1 $m^3$ ou 1 kL comparativement à 1 L. Ils doivent aussi pouvoir se servir des relations entre les unités de volume et de capacité telles que 1 mL = 1 $cm^3$, 1 L = 1 000 $cm^3$ et 1 kL = 1 $m^3$. Grâce à ces relations, ils doivent répondre rapidement à des questions, par exemple lorsqu'on leur demande de trouver le nombre de litres que contient un récipient dont les dimensions sont données. Ils doivent comprendre que la mesure de certains éléments est en général exprimée en unités de capacité, alors que d'autres éléments sont mesurés en unités de volume. Ainsi, les unités de capacité sont employées pour exprimer des quantités liquides telles que 2 L d'essence, alors que les unités de volume expriment des quantités de matières solides, par exemple 3 $m^3$ de sable. On devrait aussi établir un lien entre la capacité et la masse à l'aide de la masse de l'eau pure. [1 mL d'eau a une masse de 1 g et 1 L d'eau a une masse de 1 kg lorsque la masse est mesurée à une température de 4°C.] Ces liens ont déjà été présentés en 6e et en 7e année et ils seront simplement approfondis cette année dans le cadre de problèmes.

En général, l'étude des mesures porte sur les préfixes suivants : kilo-, hecto-, déca-, déci-, centi- et milli-. Toutefois, l'accent doit être mis sur les unités les plus courantes, soit :

- longueur et périmètre : mm, cm, m et km;
- aire : $mm^2$, $cm^2$, $m^2$, $km^2$ et hectare (1 $hm^2$);
- volume : $cm^3$ et $m^3$;
- masse : mg, g, et kg;
- capacité : mL, L et kL.

En outre, l'estimation doit être considérée comme un élément essentiel de l'étude des mesures. Dans la vie de tous les jours, un calcul exact n'est pas toujours requis. Ainsi, une estimation suffit pour déterminer la quantité de peinture dont on aura besoin pour couvrir les murs d'une pièce ou la quantité d'essence pour faire une randonnée en motoneige. Dans certains cas, on peut utiliser une calculatrice, mais une estimation est alors nécessaire, pour laquelle il faut faire appel à son sens des nombres, afin de vérifier la vraisemblance du résultat obtenu.

**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*

**D2.1** Mentionner qu'un cube de sucre mesure environ 1 cm$^3$ et un réfrigérateur de grande dimension, environ 1 m$^3$.

a) Demander à l'élève de nommer deux objets ayant un volume d'environ 1 cm$^3$ et trois objets ayant un volume d'environ 1 m$^3$.

b) Lui demander d'indiquer quelle unité il serait préférable d'utiliser pour estimer le volume de son manuel.

c) Lui demander d'estimer le volume d'une brosse à tableau et d'une disquette de $3\ \frac{1}{2}$ po.

**D2.2** Demander à l'élève d'estimer la masse d'eau contenue dans un baril ayant un rayon de 20 cm et une hauteur de 80 cm. Lui demander d'indiquer les hypothèses émises.

*Portfolio*

**D2.3** Mentionner ce qui suit : On a presque vidé la piscine du complexe sportif. À la fin de la journée, il n'y avait plus que 2 cm d'eau et, vu que cette quantité ne semblait pas importante, le travailleur a débranché le tuyau d'écoulement avant de partir. Au cours de la nuit, l'eau s'est répandue dans une salle de poids et haltères située au sous-sol. La piscine mesure 50 m sur 20 m et les dimensions de la salle sont de 7,2 m sur 5 m. Demander aux élèves d'indiquer la hauteur de l'eau accumulée dans la salle de poids et haltères le lendemain matin. Mentionner qu'il n'existe qu'une seule façon de drainer l'eau, soit à l'aide d'un aspirateur de liquides, dont la capacité est de 15 litres d'eau. Demander aux élèves d'indiquer combien de fois l'aspirateur sera rempli afin de retirer toute l'eau.

**D2.4** Mentionner que, en raison d'une pénurie d'eau, on a avisé les gens de placer une brique dans leur réservoir de chasse d'eau. Demander aux élèves en quoi cela permet d'économiser l'eau. Ajouter que la famille Cormier utilise le plus souvent la salle de bains située au rez-de-chaussée, et que le réservoir de la toilette mesure 40 cm sur 15 cm à sa base, l'eau atteignant une hauteur de 30 cm. De plus, lorsqu'ils y déposent une brique de 10 cm sur 20 cm sur 5 cm, l'eau atteint le même niveau. Demander aux élèves d'indiquer la quantité d'eau économisée à chaque remplissage du réservoir. Ajouter que Jean estime que la toilette est utilisée 24 fois par jour durant la fin de semaine et 12 fois par jour au cours de la semaine. Leur demander de déterminer la quantité d'eau qui sera économisée à ce rythme au cours des mois de mai et de juin.

*Activité*

**D2.5** Demander aux élèves d'estimer le volume, la masse et l'aire de divers objets dans la classe. Une fois les estimations faites, leur demander de prendre les mesures. Ils peuvent ensuite représenter graphiquement les mesures estimées et réelles afin de montrer la précision de leurs estimations.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D3 estimer l'aire d'un cercle**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D3** L'une des façons les plus simples d'évaluer approximativement l'aire d'un cercle est de trouver le carré de son diamètre. Si l'estimation a pour objet de déterminer la quantité de tissu ou de revêtement de sol dont on a besoin, cette méthode convient. Dans une telle situation, la différence entre l'estimation et l'aire réelle correspond à la perte dans la coupe du matériel. Dans d'autres cas, dans lesquels une réponse plus précise est requise, la formule $3 \times r^2$ permet d'obtenir une estimation valable.

**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

*Enquête*

**D3.1** Mentionner que des cercles ont un rayon de 5 cm, 8 cm, 10 cm, 25 cm et 2,5 m. Donner les consignes suivantes :

a) Estimez l'aire de chaque cercle en calculant le carré du diamètre.

b) Estimez l'aire des 5 cercles, en appliquant la formule $3 \times r^2$.

c) Trouvez l'aire de ces cercles à l'aide de la formule $A = \pi r^2$, selon laquelle $\pi = 3{,}14$.

d) Trouvez l'aire de ces cercles à l'aide de la formule $A = \pi r^2$, en employant la valeur de la calculatrice pour $\pi$.

e) Comparez les réponses obtenues aux points a) à d) et discutez de ce que vous remarquez.

f) Discutez afin de déterminer les situations dans lesquelles une estimation est suffisante et celles dans lesquelles une réponse exacte est nécessaire.

g) Trouvez le rapport des réponses obtenues en d) à celles obtenues en a), puis indiquez ce que vous remarquez.

**D3.2** Inviter les élèves à tracer un cercle sur du papier quadrillé et leur demander de trouver l'aire de celui-ci en comptant les carrés et les moitiés de carré. Ils devront ensuite comparer l'aire au rayon du cercle, puis établir une relation.

### 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*

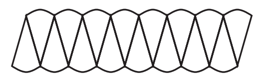
*iv)* *élaborer et appliquer une gamme étendue de formules et de procédés de mesure (y compris la mesure indirecte)*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D4 élaborer et utiliser la formule de l'aire d'un cercle**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D4** Pour élaborer la formule de l'aire d'un cercle, demander aux élèves de découper un cercle, de le plier en deux, puis de le plier encore en deux à trois reprises. Les 4 pliures formeront 16 sections. Les inviter à tracer une ligne foncée autour du cercle afin de mettre en évidence la circonférence. Ils devront ensuite découper les sections et les placer les unes à côté des autres de façon à former un parallélogramme, tel qu'illustré ci-dessous.



Leur demander d'estimer, sans prendre les mesures, la base et la hauteur de ce parallélogramme. S'ils ont de la difficulté à le faire, leur demander :

- d'indiquer pourquoi la longueur du parallélogramme est approximativement égale à la moitié de sa circonférence;
- d'indiquer quelle valeur représente la hauteur approximative du parallélogramme;
- d'indiquer pourquoi le fait de multiplier la moitié de la circonférence par le rayon permet d'obtenir une estimation de l'aire;
- d'écrire une expression qui représente la moitié de la circonférence;
- de multiplier la base du parallélogramme par sa hauteur en multipliant la moitié de la circonférence par le rayon, puis d'indiquer quelle expression ils obtiennent;
- d'écrire une formule permettant de trouver l'aire d'un cercle.

Ils peuvent aussi explorer des situations dans lesquelles ils doivent trouver le rayon d'un cercle lorsque l'aire est donnée. Cela est une occasion d'appliquer la notion de racine carrée, qui a été présentée dans le cadre des résultats d'apprentissage A1 à A4.

❒ Mentionner qu'un cercle a une aire de 78,57 m$^2$. Demander aux élèves de trouver son rayon.

Solution:
$$\begin{aligned} A &= \pi r^2 \\ 78.57 &= \pi \times r^2 \\ 78.57 \div \pi &= r^2 \\ 25.00960776 &= r^2 \\ 5 &= r \end{aligned}$$

Il est bon d'animer une discussion sur la valeur de $\pi$ telle qu'elle est produite par la calculatrice et sa valeur approximative, soit 3,14. Les élèves doivent comprendre pourquoi ces deux valeurs sont différentes. Lorsqu'ils utilisent la calculatrice, ils devraient employer la touche $\pi$, sauf en cas d'indication contraire.

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

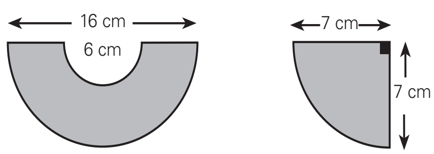
### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**D4.1** Mentionner que la base d'une pizza a une aire approximative de 1 000 $cm^2$. Demander aux élèves de trouver la longueur de la plus grande coupe qu'il est possible de pratiquer en diagonale.

**D4.2** Mentionner que six élèves se partagent équitablement une pizza d'un diamètre de 26 cm. Demander aux élèves d'indiquer l'aire de chaque morceau.

**D4.3** Demander aux élèves de trouver l'aire de chacune des figures suivantes :




**D4.4** Mentionner que la directrice désire peindre un gros cercle jaune sur le terrain de jeux de l'école. Ajouter que, selon l'information inscrite sur l'étiquette, la quantité de peinture contenue dans un pot permet de couvrir une surface de 3 mètres carrés. Préciser que le cercle devra avoir un diamètre de 3 mètres. Demander aux élèves d'indiquer combien de pots seront nécessaires.

*Enquête*

**D4.1** Mentionner que des cercles ont un rayon de 5 cm, 8 cm, 10 cm, 25 cm et 2,5 m. Donner les consignes suivantes :

a) Estimez l'aire de chaque cercle en calculant le carré du diamètre.

b) Estimez l'aire des 5 cercles, en appliquant la formule $3 \times r^2$.

c) Trouvez l'aire de ces cercles à l'aide de la formule $A = \pi r^2$, selon laquelle $\pi = 3{,}14$.

d) Trouvez l'aire de ces cercles à l'aide de la formule $A = \pi r^2$, en employant la valeur de la calculatrice pour $\pi$.

e) Comparez les réponses obtenues aux points a) à d) et discutez de ce que vous remarquez.

f) Discutez afin de déterminer les situations dans lesquelles une estimation est suffisante et celles dans lesquelles une réponse exacte est nécessaire.

g) Trouvez le rapport des réponses obtenues en d) à celles obtenues en a), puis indiquez ce que vous remarquez.

**D4.2** Inviter les élèves à tracer un cercle sur du papier quadrillé et leur demander de trouver l'aire de celui-ci en comptant les carrés et les moitiés de carré. Ils devront ensuite comparer l'aire au rayon du cercle, puis établir une relation.

### 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D5** **décrire des régularités et généraliser les relations entre l'aire et le périmètre de quadrilatères et l'aire et la circonférence de cercles**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D5** Les élèves doivent explorer les diverses aires correspondant à un périmètre donné. Par exemple, étant donné un rectangle dont le périmètre mesure 16 cm, ils peuvent déterminer toutes les dimensions possibles de ce rectangle exprimées en nombres naturels (et certaines exprimées sous forme fractionnaire), puis calculer l'aire correspondant à chaque ensemble de dimensions. De même, ils peuvent explorer les divers périmètres d'un rectangle correspondant à une aire donnée. Ils peuvent aussi examiner les questions suivantes.

- L'aire d'un cercle ou d'un carré peut-elle varier si la circonférence ou le périmètre de chacun est fixe? Leur demander d'expliquer.
- Y a-t-il une relation entre les aires de carrés et de cercles ayant le même périmètre? Leur demander de préciser.

Il est intéressant aussi d'examiner la modification de l'aire de polygones réguliers à mesure que le nombre de côtés augmente. Ainsi, étant donné un périmètre de 24 cm, quelle est l'aire d'une figure ayant quatre côtés? six côtés? huit côtés? [Nota : À ce stade, les élèves peuvent résoudre plus facilement des problèmes portant sur des figures ayant un nombre pair de sommets, car le centre du polygone peut être trouvé en pliant la figure le long de certaines diagonales. Ils devront peut-être faire un dessin à l'échelle pour trouver la hauteur des triangles qui forment chacun de ces polygones.]

## 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*

**D5.1** Mentionner que l'on dispose de 20 m de clôture pour faire un enclos pour un chien. Demander aux élèves de tracer trois surfaces rectangulaires et les inviter à répondre aux questions suivantes.

a) Quelles dimensions permettront au chien de disposer de la plus grande surface de jeu?

b) Quelles seraient les dimensions possibles et l'aire maximale si l'on disposait de 36 m de clôture?

c) Quel énoncé général pouvez-vous faire au sujet des valeurs maximales de l'aire et du périmètre?

d) Explorez le même problème, mais en supposant que l'on utilise un côté de la maison comme l'un des côtés de l'enclos rectangulaire. Quel énoncé général pouvez-vous maintenant faire au sujet des valeurs maximales de l'aire et du périmètre?

**D5.2** Inviter les membres de chaque groupe à construire au moins trois quadrilatères dont les côtés et les angles sont tous différents. Leur demander de joindre les milieux des côtés de chaque quadrilatère de façon à former un autre quadrilatère, puis les inviter à répondre aux questions suivantes :

a) Quel type de quadrilatère est ainsi formé?

b) En comparant le périmètre du nouveau quadrilatère à celui de la figure initiale, que remarquez-vous?

### 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D6 calculer l'aire de figures composées**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D6** Les exercices porteront sur des figures qui sont composées de formes avec lesquelles les élèves ont déjà travaillé. On s'attend à ce qu'ils observent que certaines figures sont formées de la réunion d'autres figures habituelles et qu'elles peuvent être divisées en leurs éléments. Il est possible de calculer l'aire de chaque élément séparément ou de déplacer ceux-ci de façon à former d'autres figures connues. En outre, les élèves devront calculer l'aire des figures.

❒ Demander aux élèves de trouver l'aire des figures suivantes :

Figure 1

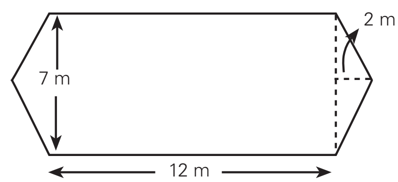
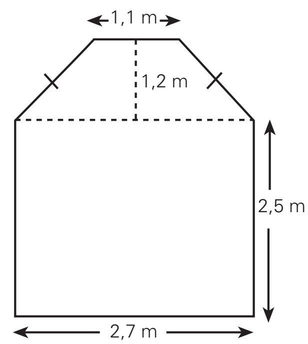



Figure 2

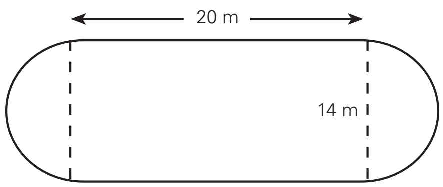


**RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.**

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**D6.1** Demander aux élèves de trouver l'aire de la patinoire illustrée ci-dessous.




**D6.2** Mentionner ce qui suit : Lorsqu'elle est au travail, Mme LeBlanc attache son chien à un poteau situé sur le coin de sa maison. Les dimensions de la maison sont de 10 m sur 20 m, et la corde mesure 8 m de long. Poser les questions suivantes :

a) Quelle est la forme de la surface dont dispose le chien?

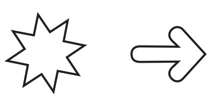
b) Quelle est l'aire de la surface dont dispose le chien durant la journée?

c) Quelle serait la forme de la surface si la corde mesurait 14 m de long?

d) Quelle serait alors la nouvelle aire?

*Journal et entretien*

**D6.3** Demander aux élèves d'expliquer comment ils s'y prendraient pour trouver l'aire des figures ci-dessous :



### 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

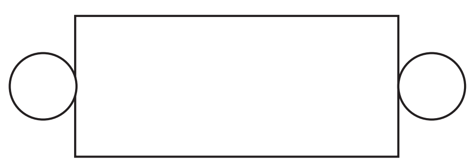
**D7 estimer et calculer le volume et l'aire de prismes droits et de cylindres**

**D8 mesurer et calculer le volume et l'aire de figures composées à trois dimensions**

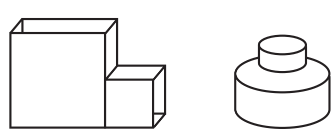
### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D7** Diverses situations se prêtent à l'estimation de volumes. Par exemple, on peut trouver le nombre de boîtes de petite dimension que l'on pourrait placer dans une grosse boîte ou estimer le volume d'un colis dont on ne connaît pas les dimensions exactes. Souvent, pour les besoins d'une estimation rapide, un cylindre peut être considéré comme un prisme à base rectangulaire. Le volume estimé est alors égal à la longueur × la largeur × la hauteur, le diamètre de la base circulaire correspondant à la fois à la longueur et à la largeur, et toutes les dimensions étant arrondies pour faciliter le calcul mental.

Au début, les élèves doivent utiliser des objets tels que des boîtes de céréales ou de craquelins pour calculer l'aire de prismes à base rectangulaire, des boîtes de chocolat Toblerone dans le cas des prismes à base triangulaire, et des rouleaux de papier hygiénique, d'essuie-tout ou de papier d'emballage ou des boîtes de conserve dans le cas des cylindres. Ces objets peuvent être coupés et leurs parties étalées de façon à déterminer la forme de leur développement. Les élèves peuvent ensuite estimer l'aire de chacune des faces, puis les additionner pour trouver l'aire totale. Ils peuvent comparer leurs approches et discuter des ressemblances et des différences entre celles-ci. Il faut confirmer la pertinence de leurs méthodes, mais il est bon de les amener à prendre conscience que certaines sont plus efficaces que d'autres. Les prismes droits ont déjà été présentés au cours des années précédentes, alors que l'aire d'un cylindre est abordée pour la première fois. Le développement d'un cylindre a aussi déjà été présenté, mais il faudra probablement faire un rappel visuel. Un développement possible d'un cylindre est illustré ci-dessous. L'une des dimensions du rectangle est la circonférence du cercle, alors que l'autre correspond à la hauteur du cylindre.



**D8** On peut examiner un certain nombre de figures composées à trois dimensions. Les figures suivantes sont parmi les plus courantes :



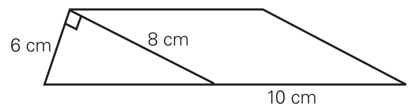
# RAP D : L'élève fera preuve de sa compréhension des notions ayant trait aux mesures et mettra en pratique ses habiletés dans ce domaine.

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

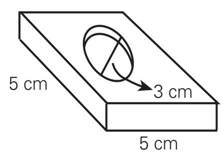
**D7.1** Mentionner qu'un cube a une aire de 96 $cm^2$. Demander aux élèves d'indiquer quel est son volume.

**D7.2** Demander aux élèves de trouver l'aire et le volume du morceau de fromage illustré ci-dessous.

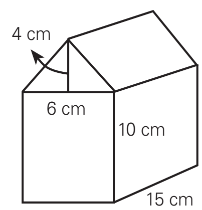



**D8.1** Demander aux élèves de trouver le volume et l'aire de chacune des figures ci-dessous.

a)




b)




*Portfolio*

**D7.3** Mentionner aux élèves qu'ils vendront du maïs soufflé pour amasser des fonds et ajouter qu'ils doivent fabriquer eux-mêmes les contenants afin de réduire leurs coûts.

a) Ajouter que l'on dispose de feuilles de carton de 27 cm sur 43 cm. Leur demander si, pour maximiser le volume des contenants, il faudra plier les feuilles de façon à ce que les contenants aient une hauteur de 27 ou de 43 cm. (Ajouter qu'une base circulaire sera ajoutée une fois que les feuilles de carton auront été utilisées pour faire les côtés.)

b) Leur demander de justifier leurs réponses de façon mathématique.

*Enquête*

**D7.4** Inviter les élèves à trouver plusieurs boîtes ou bocaux de forme irrégulière. Leur demander de déterminer comment ils pourraient s'y prendre pour estimer et calculer le volume de ces récipients.

**D7.5** Organiser une activité afin de déterminer ce qu'il advient de l'aire totale d'un cylindre dans les situations suivantes :

a) son rayon demeure inchangé, mais sa hauteur est doublée (triplée);

b) sa hauteur demeure inchangée, mais son rayon est doublé (triplé).

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

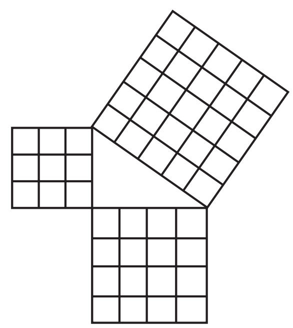
**D9** **faire preuve de sa compréhension du théorème de Pythagore à l'aide de représentations concrètes**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D9** Pythagore de Samos (v. 560 - v. 480 av. J.-C.), philosophe et chef religieux grec, a fait d'importantes découvertes dans les domaines des mathématiques, de l'astronomie et de la théorie musicale. Sa célébrité tient aussi au fait qu'il aurait payé son premier élève.

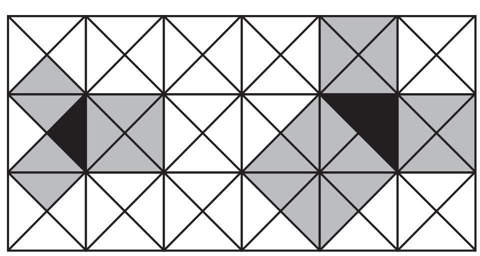
On croit que les Égyptiens et d'autres peuples anciens appliquaient une règle fondée sur les triplets pythagoriciens afin de s'assurer que leurs constructions étaient carrées. Chaque année, dans l'ancienne Égypte, les rives du Nil étaient inondées et les limites des propriétés détruites, de sorte que les Égyptiens devaient mesurer leurs terres annuellement. Ainsi, cette règle représentait une façon rapide d'établir un angle droit.

Selon le théorème de Pythagore, $c^2 = a^2 + b^2$, les lettres a, b et c correspondant aux côtés d'un triangle rectangle. Le côté le plus long, l'hypoténuse, est représenté par la lettre c et les deux autres côtés, par les lettres a et b. Une interprétation de l'aire mentionne que, si un carré est construit sur chacun des côtés d'un triangle rectangle, la somme des aires des deux plus petits carrés est égale à l'aire du carré construit sur le plus grand côté. On attribue à Pythagore la première preuve de cette relation.



- ❐ Une façon très simple d'illustrer cette relation consiste à remettre aux élèves réunis en groupes divers triangles rectangles dont les dimensions sont exprimées en nombres naturels, par exemple des dimensions de 3 cm, 4 cm et 5 cm, de 6 cm, 8 cm et 10 cm, ou de 5 cm, 12 cm et 13 cm (on peut aussi leur demander de tracer ces triangles). Ils devront découper dans du papier quadrillé des carrés dont les côtés ont la même mesure que chacun des côtés du triangle. Faire coïncider les côtés des carrés avec ceux du triangle, tel qu'illustré, puis trouver l'aire de chaque carré. Demander aux élèves d'indiquer ce qu'ils remarquent. On peut aussi explorer le théorème de Pythagore à l'aide de tangrams et de géoplans.

  Le théorème de Pythagore peut aussi être illustré au moyen d'une grille sur laquelle sont tracées les diagonales de chaque carré qu'elle contient. Les élèves peuvent choisir n'importe quel triangle de la grille et trouver les carrés construits sur les deux plus petits côtés et sur l'hypoténuse.



Nota : Les explications relatives au RAA D9 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

*Interrogation papier-crayon*

**D9.1** Demander aux élèves :

a) de tracer un triangle rectangle dont les côtés mesurent 3 cm, 4 cm et 5 cm;

b) de construire un carré sur chacun des côtés afin d'illustrer le théorème de Pythagore;

c) de remplacer les carrés par des demi-cercles, puis de trouver l'aire de ces demi-cercles;

d) d'indiquer si l'énoncé suivant est vrai : L'aire du demi-cercle construit sur l'hypoténuse est égale à la somme des aires des demi-cercles construits sur les deux autres côtés;

e) de remplacer les carrés par des triangles équilatéraux, de trouver l'aire de chaque triangle équilatéral, puis d'écrire un énoncé établissant un rapport entre les aires des triangles équilatéraux construits sur les côtés d'un triangle rectangle;

f) d'indiquer si, à leur avis, le théorème de Pythagore s'applique à d'autres figures géométriques. Les inviter à faire une recherche sur le sujet afin de vérifier leurs réponses.

*Portfolio*

**D9.2** Demander aux élèves de faire une recherche afin de trouver d'autres façons d'illustrer le théorème de Pythagore.

*Enquête*

**D9/10.1** Demander aux élèves de tracer une grille semblable à celle qui est illustrée sur la page précédente. Ajouter que les côtés des plus petits carrés de la grille correspondent à 1 unité.

a) Leur demander de trouver les longueurs correspondant à $\sqrt{2}$ et à $\sqrt{8}$ sur la grille, en se servant du théorème de Pythagore.

b) Leur demander de trouver des aires de 0,25 unité carrée, 0,5 unité carrée, 1 unité carrée, 2 unités carrées et 4,5 unités carrées à l'aide du théorème de Pythagore.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**D9 faire preuve de sa compréhension du théorème de Pythagore à l'aide de représentations concrètes**

**D10 appliquer le théorème de Pythagore dans le cadre de problèmes**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**D9 (suite)** Lorsqu'on présente des schémas de triangles rectangles, il est important que ces triangles aient différentes orientations. Les élèves doivent savoir que l'hypoténuse est le côté opposé à l'angle droit, quelle que soit la direction de la figure.

Les Pythagoriciens croyaient que toutes les relations pouvaient être ramenées à des relations entre les nombres. Encourager les élèves à faire des recherches sur Pythagore et ses disciples afin de découvrir d'autres contributions importantes de ces derniers ainsi que la signification de l'affirmation selon laquelle tout est à base de nombres.

**D10** Il existe maintes occasions de résoudre des problèmes à l'aide du théorème de Pythagore. Dès qu'un triangle a un angle droit et que les longueurs de deux de ses côtés sont connues, les élèves devraient immédiatement « avoir à l'esprit » le théorème de Pythagore. Il faut leur présenter des exercices qui consistent à trouver la longueur de l'hypoténuse ainsi que des situations dans lesquelles la longueur de l'hypothénuse et d'un côté sont connues, ceux-ci devant trouver la mesure de l'autre côté. De plus, il est important qu'ils comprennent que le théorème de Pythagore peut être utilisé lorsqu'un seul côté est connu, pourvu que le triangle rectangle soit aussi un triangle isocèle. Finalement, ils doivent pouvoir s'en servir pour déterminer si trois dimensions données forment un triangle rectangle ou non.

Des applications types du théorème de Pythagore consistent à trouver la distance entre deux points du plan cartésien lorsque les points ne sont pas placés de façon verticale ou horizontale l'un par rapport à l'autre, à établir la hauteur que peut atteindre une échelle, et à déterminer la longueur de la diagonale d'un carré ou d'un rectangle.

**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

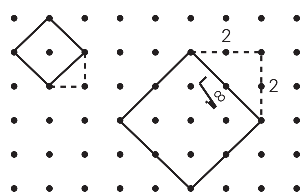
*Interrogation papier-crayon*

**D10.1** Mentionner que, pour des raisons de sécurité, une entreprise de construction a établi la règle suivante : Lorsqu'une échelle est placée contre le mur d'un immeuble, la distance entre sa base et le mur doit être d'au moins le $\frac{1}{3}$ de sa longueur.

a) Demander aux élèves si une échelle de 8 m peut atteindre une fenêtre de 7 m de haut lorsque cette règle est suivie. Les inviter à expliquer.

b) Leur demander de trouver la plus petite échelle qui pourra atteindre une fenêtre de 12 m de haut. Préciser que la règle doit être appliquée.

**D10.2** Demander aux élèves de faire des carrés de 1 unité carrée, de 4 unités carrées, de 5 unités carrées, de 9 unités carrées et de 10 unités carrées sur du papier à points ou des géoplans. Les inviter à consulter le schéma ci-dessous, sur lequel sont illustrés des carrés de 2 unités carrées et de 8 unités carrées.




**D10.3** Mentionner qu'un jardin de fleurs a été construit, dans lequel deux allées se croisent à angles droits. Ajouter que le jardin s'étend sur 2 m le long d'une allée et sur 1,5 m le long de l'autre allée. Poser les questions suivantes :

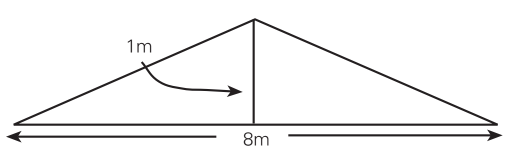
a) Nicolas désire entourer tout le jardin d'une bordure. Quelle longueur devra avoir la bordure?

b) S'il désire arroser le jardin pour lutter contre les insectes, il doit en connaître l'aire afin d'être en mesure de déterminer la quantité de pesticide nécessaire. Quelle est l'aire du jardin?

*Défis*

**D10.4** Demander aux élèves de trouver les mesures des côtés d'un triangle exprimées en nombres naturels de façon à ce que le carré construit sur l'hypoténuse ait une aire de 37, de 34 et de 68 unités carrées.

**D10.5** Mentionner que l'armature du toit d'une maison rectangulaire de 8 m sur 18 m est illustrée ci-dessous :




a) Demander aux élèves de trouver l'aire du toit afin de déterminer le nombre de bardeaux nécessaire. (Ajouter qu'il faut tenir compte d'une perte de 10 %.)

b) Leur demander d'indiquer les hypothèses qu'ils ont faites.

### 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*

*iv)* *représenter et résoudre des problèmes abstraits et concrets au moyen de modèles géométriques à deux et à trois dimensions*

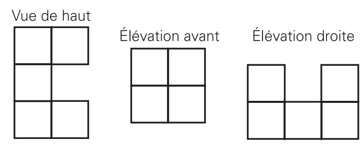
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**E1** **montrer si un ensemble de vues orthogonales, une vue de haut avec des nombres et un dessin isométrique peuvent représenter plus d'un modèle à trois dimensions**

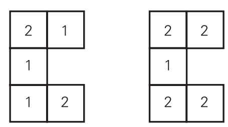
## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**E1** Les expériences mathématiques des élèves concernant les éléments tridimensionnels découlent souvent d'illustrations en deux dimensions. Il est important qu'ils puissent interpréter l'information contenue dans des représentations en deux dimensions et reproduire des objets concrets sous forme bidimensionnelle. Les principaux blocs utilisés pour réaliser des constructions en trois dimensions sont les cubes à encastrer, en raison de leur souplesse d'emploi.

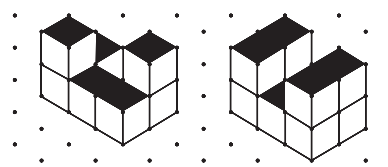
On peut présenter un ensemble de plans tels que les suivants et demander aux élèves de construire la structure correspondante avec des cubes. De telles représentations sont souvent appelées « vues orthogonales ».




Lorsqu'ils interprètent des vues orthogonales, il arrive que les élèves ne produisent pas tous la même construction. Par exemple, les deux vues de haut suivantes, sur lesquelles figurent des nombres, correspondent à l'ensemble de vues orthogonales ci-dessus.




De même, chacun des dessins isométriques suivants est associé aux vues orthogonales ci-dessus.



En comparant les diverses structures réalisées, ils comprendront que plusieurs constructions sont conformes à l'information donnée dans l'ensemble de vues orthogonales. Ils pourront alors explorer des questions telles que les suivantes :

- Supposons que l'on prend comme point de départ l'une des vues de haut ci-dessus, sur lesquelles figurent des nombres. Y aurait-il différentes façons de produire un ensemble de vues orthogonales ou un dessin isométrique?

En se basant sur cette information, ils pourront ensuite explorer des questions telles que les suivantes :

- Quel est le nombre minimum des cubes nécessaire pour construire un modèle correspondant aux vues orthogonales données?
- Quel est le nombre maximum de cubes qui peut être utilisé pour construire un modèle correspondant aux vues orthogonales données?
- Combien de structures différentes peut-on construire en se fondant sur ces vues orthogonales?

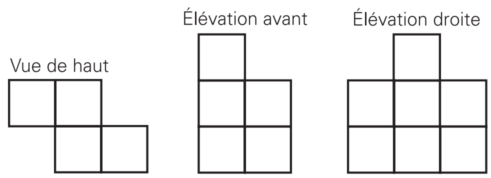
Nota : Les explications relatives au RAA E1 se poursuivent sur la double page suivante.

**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*

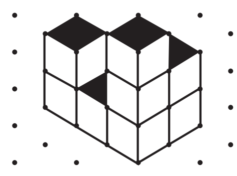
**E1.1** Présenter les vues orthogonales suivantes :




Demander aux élèves de :

a) trouver tous les modèles qu'il est possible de construire en se fondant sur ces vues orthogonales, puis les inviter à tracer, dans chaque cas, la vue de haut avec des nombres;
b) trouver le nombre minimum de cubes nécessaire pour construire un modèle;
c) trouver le nombre maximum de cubes que l'on peut utiliser pour construire un modèle.

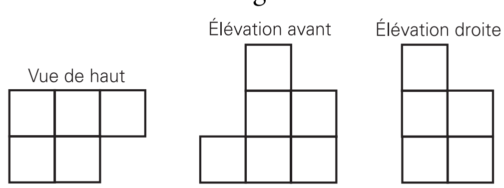
**E1.2** Demander aux élèves de se baser sur le dessin isométrique suivant pour :



a) trouver tous les modèles qu'il est possible de construire;
b) trouver le nombre minimum de cubes nécessaire pour construire un modèle;
c) trouver le nombre maximum de cubes que l'on peut utiliser pour construire un modèle.

*Interrogation papier-crayon*

**E1.3** Donner les consignes suivantes en demandant aux élèves de se servir de cubes à encastrer et des vues orthogonales suivantes.




a) Tracez la vue de haut avec des nombres correspondant à chaque modèle possible. [On peut leur demander de produire les constructions en groupes de deux, qu'ils mettront ensuite en commun afin de vérifier si toutes les possibilités ont été trouvées.]
b) Indiquez le nombre maximum de cubes employé pour construire un modèle.
c) Indiquez le nombre minimum de cubes employé pour construire un modèle.
d) Précisez ce que tous les schémas ont en commun.

## 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*

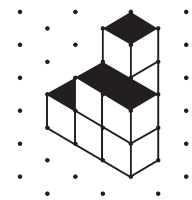
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**E1 montrer si un ensemble de vues orthogonales, une vue de haut avec des nombres et un dessin isométrique peuvent représenter plus d'un modèle à trois dimensions**

**E2 examiner et tracer des représentations de modèles à trois dimensions afin d'établir ce qui assure la réalisation d'une structure unique**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**E1 (suite)** Le présent résultat d'apprentissage peut aussi être exploré à l'aide de dessins isométriques. Les élèves découvriront que, lorsqu'ils ne disposent que d'une vue d'un dessin isométrique, il arrive souvent qu'ils ne puissent voir tous les cubes, certains étant cachés. On peut leur présenter un dessin isométrique semblable à celui qui est illustré ci-dessous, puis leur demander de construire le modèle correspondant.



En général, ils ne réalisent pas tous la même structure, ce qui les amène à se rendre compte qu'un même dessin peut mener à la construction de plusieurs modèles à trois dimensions. Ils peuvent alors explorer les nombres maximum et minimum de cubes employés pour construire un modèle selon un dessin donné ainsi que la diversité des constructions.

Nota : Selon l'expérience des élèves en matière de dessins isométriques, il se peut qu'il soit nécessaire de fournir certaines données explicatives. Leur demander d'abord de copier un dessin isométrique, soit une figure simple n'exigeant pas plus de deux ou trois cubes à encastrer, puis pousser plus loin le travail. Certains exercices portant sur ces dessins ont été réalisés au cours des années précédentes, y compris en 7e année.

**E2** Naturellement, si un même dessin isométrique peut être associé à plusieurs modèles à trois dimensions, les élèves doivent explorer des façons de rendre les dessins plus précis. Ils peuvent le faire en examinant un dessin isométrique et en construisant la structure qu'il semble représenter, puis tracer un deuxième dessin isométrique en se basant sur ce même modèle à trois dimensions. Dans certains cas, ils s'apercevront que l'information fournie dans deux dessins isométriques est encore insuffisante pour assurer l'unicité de la construction.

❒ Mentionner que les deux dessins isométriques ci-dessous représentent le même modèle à trois dimensions. Animer une discussion afin de déterminer pourquoi ces dessins ne fournissent pas suffisamment d'information pour garantir la construction d'une structure unique. Discuter de l'emplacement possible des cubes cachés.

Vue avant gauche

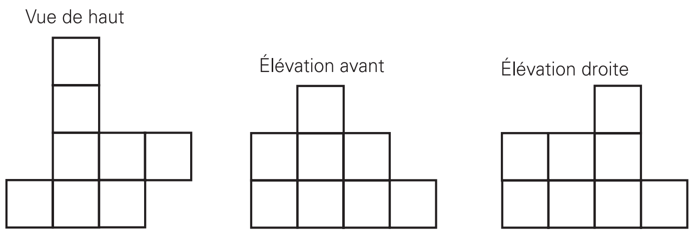
Vue avant droite

**RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.**

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

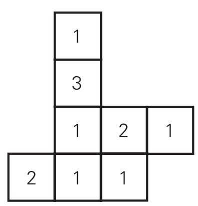
*Performance*

**E2.1** Présenter les vues orthogonales ci-dessous et donner les consignes qui suivent :




a) Faites deux dessins isométriques différents et indiquez si suffisamment d'information est fournie de façon à définir un modèle unique.
b) Déterminez combien de dessins isométriques seraient nécessaires pour définir un modèle unique.

**E2.2** Demander aux élèves d'indiquer s'il existe plus d'une façon de construire un modèle ou d'en faire le dessin isométrique lorsque la vue de haut avec des nombres fournit suffisamment d'information. Les inviter à vérifier leurs réponses en prenant comme point de départ la vue de haut ci-dessous, sur laquelle sont inscrits des nombres, et en déterminant si une ou plusieurs figures peuvent être produites.




**E1/2.1** Distribuer des cubes à encastrer et demander aux élèves de construire un modèle en employant un certain nombre de ces cubes.
a) Leur demander de dessiner leur modèle sur du papier isométrique.
b) Les inviter à échanger leurs dessins et à construire le modèle à trois dimensions correspondant au dessin de leur partenaire. [Ils peuvent vérifier leur travail en comparant leurs modèles. S'ils ne sont pas identiques, ils devront revoir leur démarche afin de déterminer si une erreur s'est glissée ou si les deux modèles sont conformes aux spécifications.]
c) Leur demander de refaire cet exercice, mais cette fois en échangeant leurs modèles et en dessinant celui de leur camarade sur du papier isométrique. [Ils peuvent ensuite comparer leurs dessins et justifier toute différence.]

**E1/2.2** Demander aux élèves de trouver combien de structures différentes peuvent être construites avec 2, 3 et 4 cubes à encastrer.

## 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*

*iii)* *élaborer et analyser les propriétés des transformations et s'en servir pour déterminer des relations concernant des figures géométriques*

*iv)* *représenter et résoudre des problèmes abstraits et concrets au moyen de modèles géométriques à deux et à trois dimensions*

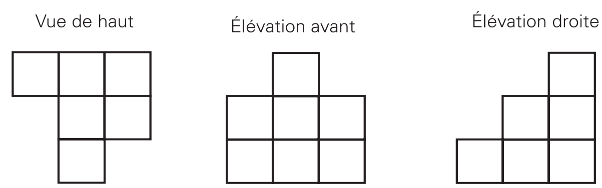
RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**E3 tracer, décrire et appliquer des transformations de modèles à trois dimensions**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

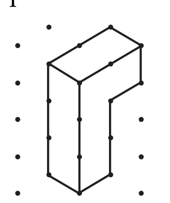
**E3** La capacité à visualiser le déplacement d'objets en trois dimensions représente une compétence pratique importante, comme est en mesure de le constater toute personne qui désire déplacer des meubles dans une pièce ou faire passer un sofa dans l'embrasure d'une porte. L'objet de la présente unité est de fournir aux élèves des occasions de visualiser le déplacement de modèles à trois dimensions et d'en prendre note.

On doit d'abord leur présenter un modèle à trois dimensions et les inviter à tracer une vue spécifique de celui-ci, à réaliser la transformation indiquée, puis à refaire le dessin, tout cela sur papier isométrique. Leur demander, par exemple, de construire le modèle correspondant aux vues orthogonales suivantes.




Le devant du modèle étant placé devant eux, leur demander de le faire pivoter de 45° dans le sens des aiguilles d'une montre et les inviter à le dessiner. Après l'avoir fait pivoter une autre fois, soit de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre, ils le traceront à nouveau. Leur demander de le faire pivoter une autre fois de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre et de faire un troisième dessin. Les inviter à faire des rotations de 90° jusqu'à ce que le dessin corresponde à l'un des dessins déjà réalisés. Refaire cet exercice avec un autre modèle à trois dimensions et les inviter à tracer trois vues différentes de celui-ci. [Certains seront peut-être prêts à essayer de tracer les différentes vues sans d'abord faire pivoter le modèle, mais cela sera très difficile pour la plupart d'entre eux.]

Ils peuvent aussi explorer l'activité qui consiste à construire un modèle à trois dimensions, à le dessiner sur du papier isométrique, à en faire une réflexion par rapport à une ligne horizontale ou verticale, puis à construire le modèle correspondant à l'image par réflexion du modèle initial. Ils peuvent commencer avec un modèle tel que celui qui est illustré ci-dessous, puis en tracer les images réfléchies afin de déterminer le nombre de positions différentes dans lesquelles un modèle peut être dessiné.



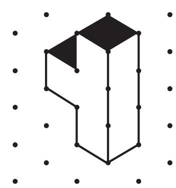
Ils peuvent aussi réaliser des translations, ce qui devrait être beaucoup plus simple. En effet, la translation consiste uniquement à reproduire un modèle ailleurs sur une grille. En raison de sa simplicité, un tel exercice constitue une bonne entrée en matière dans le cadre du présent résultat d'apprentissage.

**RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.**

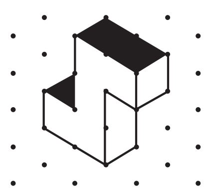
## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**E3.1** Demander aux élèves de faire pivoter, de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre et en sens inverse, un modèle tel que celui qui est illustré afin de déterminer combien de dessins différents ils peuvent en faire. [On peut leur permettre de reproduire le modèle avec des cubes, au besoin.]



**E3.2** Demander aux élèves de faire subir une série de réflexions à un modèle tel que celui qui est illustré afin de déterminer combien de dessins différents ils peuvent en faire.



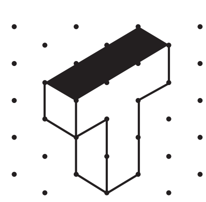
**E3.3** Présenter le schéma d'une pièce et préciser ses dimensions. Demander aux élèves d'indiquer de combien de façons différentes il est possible d'y placer un sofa de coin modulaire de façon à ce qu'une section soit placée contre un mur et qu'une autre section touche un mur adjacent. Leur demander de préciser combien, parmi les arrangements possibles, sont valables, de sorte à assurer une utilisation optimale des éléments dans la pièce. Ils devront tenir compte de l'emplacement des entrées de porte, d'un foyer, etc.

*Interrogation papier-crayon*

**E3.4** Demander aux élèves de déplacer un modèle tel que celui qui est illustré ci-dessous :

a) de 3 unités vers la gauche et de 4 unités vers le bas;

b) de 5 unités vers la droite et de 3 unités vers le haut.



## 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*

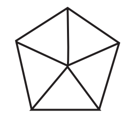
*v)* *faire des inférences, déduire des propriétés et dégager des déductions logiques en géométrie euclidienne et en géométrie des transformations*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**E4 analyser des polygones afin d'établir leurs propriétés et leurs rapports mutuels**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**E4** Dans le cadre de l'étude des polygones, les élèves peuvent organiser l'information sous la forme d'un tableau semblable à celui qui est illustré. L'ajout de données à un tel tableau leur permet d'observer des régularités et de généraliser au sujet de la somme des mesures des angles intérieurs de divers polygones et de la mesure de chaque angle intérieur d'un polygone régulier. On peut trouver la somme des mesures des angles intérieurs d'un polygone en divisant la figure en triangles, tel qu'illustré.



Vu que la somme des mesures des angles d'un triangle est de 180°, la somme des angles intérieurs du pentagone illustré correspond à $5 \times 180°$, dont il faut retrancher les 360° du centre, soit :
$5 \times 180 - 2 \times 180 = (5 - 2) \times 180$.

**Polygones réguliers**

| Nbre de côtés | Somme des ∠ intérieurs | Mesure de chaque ∠ |
|---|---|---|
| 3 | 180($1 \times 180$) | 60 |
| 4 | 360($2 \times 180$) | 90 |
| 5 | 540($3 \times 180$) | 108 |
| . | [toujours multiplier 180 | |
| . | par le nombre de côtés | |
| . | moins 2] | |
| n | $(n - 2) \times 180$ | $\frac{(n - 2) \times 180}{n}$ |

Cela représente une bonne occasion d'approfondir les représentations graphiques. Ainsi, les élèves peuvent faire le diagramme de la somme des angles intérieurs par rapport au nombre de côtés, ou de la mesure de chaque angle par rapport au nombre de côtés, et ce, afin de déterminer s'il s'agit d'une relation linéaire.

On peut aussi explorer les régularités ayant trait aux diagonales.

**Polygones**

| Nbre de côtés | Nbre de diagonales partant d'un sommet | Nbre total de diagonales |
|---|---|---|
| 3 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 2 |
| 5 | 2 | 5 |
| 6 | 3 | 9 |
| 7 | 4 | 14 |
| . | | |
| . | | |
| n | n - 3 | $\frac{n \times (n - 3)}{2}$ |

Dans ce cas, il est possible de représenter graphiquement la relation entre le nombre de côtés et le nombre de diagonales partant d'un sommet ou le nombre total de diagonales, afin de déterminer s'il s'agit d'une relation linéaire.

On peut explorer la symétrie des divers polygones réguliers afin de déterminer si le nombre d'axes de symétrie est lié au nombre de côtés.

**RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.**

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

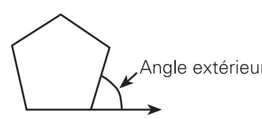
*Performance*

**E4.1** Demander aux élèves de tracer un triangle et de déterminer s'il est possible d'obtenir un polygone régulier en lui faisant subir une série de réflexions. Ils devront trouver les caractéristiques que doit avoir un triangle pour que l'on puisse obtenir un polygone régulier à la suite d'une série de réflexions. [Réponse possible : Lorsqu'il s'agit d'un triangle isocèle et que les réflexions sont réalisées par rapport aux côtés congrus, on obtient un polygone régulier, pourvu que le produit du nombre de côtés et de la mesure de l'angle de chaque sommet soit de 360°.]

**E4.2** Inviter les élèves à tracer des polygones réguliers ayant de 3 à 10 côtés.

a) Les grouper par deux et leur demander de trouver le nombre d'axes de symétrie qu'il est possible de tracer sur chaque polygone. Ils devront indiquer s'ils observent des régularités, puis expliquer leurs réponses.
b) Leur demander de trouver le centre de chaque polygone en déterminant l'emplacement du point d'intersection des médiatrices des côtés de la figure. Les angles obtenus en reliant les sommets du polygone sont appelés « angles au centre ». Leur demander de noter la mesure des angles au centre des polygones réguliers. Ils devront indiquer s'ils observent des régularités, puis expliquer leurs réponses.

**E4.3** Inviter les élèves à réfléchir sur la somme des mesures des angles extérieurs des polygones, puis leur demander d'explorer s'il existe une relation entre le nombre de côtés et la somme des mesures des angles extérieurs. [Un angle extérieur est défini comme étant un angle formé par le prolongement d'un côté d'un polygone au-delà du sommet.]




*Interrogation papier-crayon*

**E4.4** Demander aux élèves de trouver les éléments ci-dessous en se basant sur la relation entre le nombre de côtés et la mesure des angles d'un polygone :

a) le nombre de côtés lorsque la somme des angles intérieurs est de 1 620°;
b) le nombre de côtés lorsque la mesure de chaque angle intérieur d'un polygone régulier est de 144°;
c) la somme des angles intérieurs lorsqu'il y a 15 angles;
d) la mesure de chaque angle intérieur d'un polygone régulier à 12 cotés.

**E4.5** Demander aux élèves de trouver les éléments ci-dessous en se basant sur la relation entre le nombre de côtés et le nombre de diagonales qu'il est possible de tracer :

a) le nombre total de diagonales qu'il est possible de tracer sur une figure à 20 côtés;
b) le nombre de côtés d'un polygone lorsqu'il est possible de tracer 14 diagonales en partant d'un sommet;
c) le nombre de côtés d'un polygone sur lequel il est possible de tracer 27 diagonales.

## 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**E5 représenter, analyser, décrire et appliquer des homothéties**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

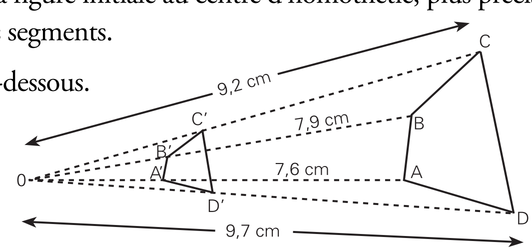
E5 L'emploi de logiciels facilite grandement l'analyse des agrandissements et des réductions. Il est à noter que, lorsqu'un rapport représente un agrandissement ou une réduction, il a la forme suivante : nouvelle figure : figure initiale. Ainsi, un rapport de 2 : 1 indique que la nouvelle figure est deux fois plus grande que la figure initiale. De même, un rapport de 1 : 3 indique que la nouvelle figure correspond au $\frac{1}{3}$ de la figure initiale, ou que cette dernière est trois fois plus grande que la nouvelle figure.

En plus de tenir compte du rapport, il faut trouver le centre d'homothétie afin de déterminer l'emplacement de l'image par homothétie. C'est lorsqu'on tient compte d'un centre d'homothétie qu'un agrandissement et une réduction peuvent être définis comme une homothétie. Il faut présenter aux élèves des cas où le centre est situé à l'intérieur ou à l'extérieur de la figure initiale ainsi que sur l'un de ses côtés. Le projecteur épiscopique et le rétroprojecteur sont des outils utiles pour réaliser des exercices portant sur l'homothétie.

Lorsque les élèves construisent une image par homothétie, les étapes suivantes sont importantes :

- Tracer légèrement à l'aide d'une règle un segment allant du centre d'homothétie à chacun des sommets de la figure initiale (dans le cas d'un agrandissement, prolonger le segment).
- Mesurer la distance entre chaque sommet de la figure initiale et le centre d'homothétie.
- Calculer les distances applicables à l'image en fonction du rapport d'homothétie . Par exemple, si le rapport est de 1 : 3, ce qui représente une réduction de $\frac{1}{3}$ , la distance entre le centre d'homothétie et chacun des sommets de l'image est obtenue en multipliant par $\frac{1}{3}$ .
- Les sommets de l'image sont situés sur les segments joignant les sommets de la figure initiale au centre d'homothétie, plus précisément au tiers de ces segments.

Cela est illustré ci-dessous.




| | |
|---|---|
| OC = 9,2 cm | OC′ = 9,2 ÷ 3 = 3,1 cm |
| OB = 7,9 cm | OB′ = 7,9 ÷ 3 = 2,6 cm |
| OA = 7,6 cm | OA′ = 7,6 ÷ 3 = 2,5 cm |
| OD = 9,7 cm | OD′ = 9,7 ÷ 3 = 3,2 cm |

Pour approfondir d'autres transformations, les élèves devraient aussi réaliser des exercices portant sur une combinaison de transformations incluant des homothéties, par exemple un agrandissement suivi d'une réflexion.

**RAP E : L'élève fera preuve d'aptitude spatiale et appliquera les notions, les propriétés et les relations géométriques.**

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**E3/5.1** Grouper les élèves par deux et leur distribuer des cubes à encastrer.

a) Leur présenter une figure, puis leur demander de construire une figure agrandie en fonction d'un facteur d'échelle de 3.

b) Demander à chacun des élèves de construire une figure en utilisant exactement 6 cubes et de l'échanger contre celle de leur camarade, qui devra l'agrandir en fonction d'un facteur d'échelle de 2. [Nota : Un grand nombre de modèles à trois dimensions explorés dans le cadre des RAA E1 à E3 conviennent aussi au présent contexte.]

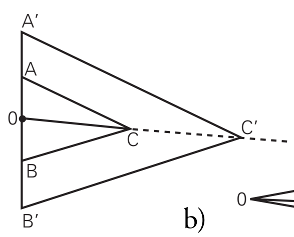
c) Leur demander si cette activité peut être représentée par une homothétie, puis les inviter à indiquer comment il faudrait disposer les cubes de façon à réaliser une homothétie. [L'utilisation d'un centre d'homothétie différencie une homothétie du simple fait d'agrandir ou de réduire.]

*Interrogation papier-crayon*

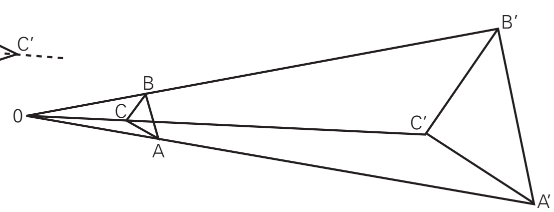
**E5.2** Demander aux élèves de rédiger un texte afin de préciser si la congruence, l'aire, la longueur et l'orientation sont maintenues à la suite d'un agrandissement ou d'une réduction. Les inviter à ajouter des schémas pour appuyer leurs affirmations.

**E5.3** Demander aux élèves de déterminer le facteur d'échelle dans chacun des cas ci-dessous :

a)



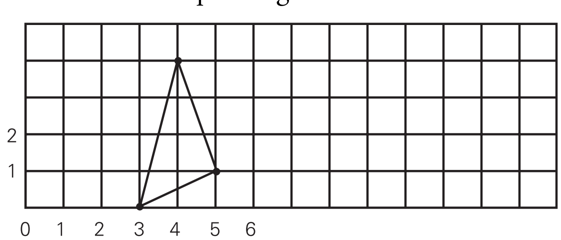

b)




**E5.4** Mentionner qu'une photo mesurant 5 cm sur 7 cm est agrandie en fonction d'un facteur d'échelle de 2,5. Demander aux élèves d'indiquer les nouvelles dimensions.

**E5.5** Présenter le diagramme ci-dessous et donner les consignes suivantes en précisant que le centre d'homothétie correspond à l'origine.

a) Agrandissez la figure en fonction d'un facteur d'échelle de 2.
b) Réduisez-la en fonction d'un facteur d'échelle de $\frac{1}{2}$.
c) Notez les sommets de chaque image.




## 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F1 faire preuve de sa compréhension de la diversité des échantillons recueillis au sein d'une même population**

**F2 élaborer et appliquer la notion de hasard**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**F1** Il est très probable que les résultats obtenus à la suite de l'analyse de deux échantillons différents d'une même population ne soient pas exactement identiques. L'objet du présent résultat d'apprentissage est d'amener les élèves à comprendre que des échantillons recueillis au sein d'une même population peuvent être différents, tout en fournissant une introduction élémentaire et informelle à la notion de distribution d'échantillonnage. On utilise souvent les expériences de probabilité pour montrer cette idée, car divers échantillons peuvent rapidement être obtenus dans le cadre des probabilités simples.

❒ Supposons que l'on veuille recueillir de l'information sur le nombre de personnes qui répondront par l'affirmative ou la négative à une question donnée. On pourrait simuler cette situation en lançant une pièce de monnaie. Dix lancers correspondraient alors à un échantillon composé de dix personnes. On peut facilement montrer que, au cours de 10 lancers successifs, il est plus fréquent de voir retomber la pièce sur le côté face à 4, 5 ou 6 reprises, et plus rare de la voir retomber sur ce côté 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10 ou aucune fois. En réalisant divers essais et en organisant les données obtenues, les élèves apprendront quels résultats sont les plus probables ainsi que la façon dont ils sont distribués. [Nota : Si un grand nombre d'essais sont réalisés, la distribution des données commencera à avoir l'aspect d'une courbe en forme de cloche.]

Les activités réalisées dans le cadre du présent résultat d'apprentissage peuvent porter sur des données réelles ou fictives. Lorsque des simulations sont employées, il est bon de discuter de la pertinence de certains modèles. Ainsi, le fait de lancer une pièce de monnaie constitue un modèle approprié dans le cadre de la simulation ci-dessus (vu qu'il y a deux résultats possibles à la fois pour la question et le lancement de la pièce de monnaie). Par contre, l'emploi d'un dé ne serait pas un modèle pertinent (car on aurait alors six résultats possibles).

**F2** Un grand nombre de prévisions inexactes ont été énoncées sur la base d'échantillons non aléatoires. Par exemple, on ne peut pas généraliser le revenu moyen des travailleurs en examinant uniquement le salaire des médecins et des avocats. Un échantillon aléatoire est un groupe choisi dans une population de telle sorte que tous les membres ont une chance égale d'être sélectionnés et qu'ils le sont indépendamment les uns des autres. Les méthodes les plus courantes pour constituer un échantillon aléatoire font appel à des instruments tels que les pièces de monnaie, les dés, les boîtes d'échantillonnage, les tables de nombres aléatoires et l'ordinateur. Une boîte d'échantillonnage est souvent conçue à une fin spécifique. Par exemple, elle peut contenir des objets de deux couleurs, disons des plombs BB (laiton et cuivre), et être pourvue d'un certain nombre de trous. Ainsi, une boîte comportant 10 trous représente un échantillon de 10 éléments. Les élèves secouent la boîte et observent les 10 plombs qui s'échappent de la boîte, le nombre de plombs en laiton et en cuivre étant respectivement associés aux réponses affirmatives et négatives. On peut aussi obtenir des nombres aléatoires à l'aide d'une calculatrice graphique.

## RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**F1.1** Mentionner que le directeur d'une école estime que les filles représentent environ 50 % de la population de l'école. Demander aux élèves d'observer si un échantillon de 6 élèves compte 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 filles ou s'il n'en compte aucune. On peut simuler cette situation avec des jetons bicolores, les deux couleurs représentant respectivement les garçons et les filles.

a) Demander aux élèves de lancer six jetons en même temps et de noter leurs résultats.
b) Les inviter à faire la même chose avec un échantillon plus grand afin d'observer la variabilité (distribution) des résultats. [Cela peut être fait par un autre groupe, étant donné que la réalisation des activités mentionnées en a) et en b) exige beaucoup de temps.]
c) Leur demander de tirer une conclusion au sujet de la diversité des échantillons recueillis au sein d'une même population, en se basant sur les observations qu'ils ont faites dans le cadre de la présente activité.
d) Leur demander d'indiquer si le fait de changer la taille de l'échantillon a eu quelque effet que ce soit sur la variabilité des résultats.

*Interrogation papier-crayon*

**F2.1** Mentionner que les numéros 001 à 300 ont été assignés à chacun des 300 élèves d'une école et que des nombres ont été tirés au hasard de façon à former un échantillon de 10 personnes. Demander aux élèves de répondre aux questions suivantes en supposant que tous les membres de l'échantillon font partie de l'équipe de football.

a) Ce groupe constitue-t-il un échantillon aléatoire?
b) Est-il représentatif de la population? Les inviter à expliquer.
c) Si l'on remettait ces 10 nombres et que l'on en tirait 10 autres, pensez-vous que le second échantillon serait identique au premier? Les inviter à expliquer pourquoi.

*Portfolio*

**F/2.1** Mentionner qu'un enseignant croyait que 80 % des élèves de l'école étaient droitiers, mais que, lorsqu'il a posé la question à 20 élèves choisis au hasard, il s'est aperçu que seulement 12 d'entre eux l'étaient.

a) Demander aux élèves si, d'après eux, son raisonnement initial est juste. Les inviter à dire ce qu'ils savent sur la diversité des échantillons afin d'appuyer leurs réponses.
b) Leur demander d'expliquer comment ils s'y prendraient pour constituer un échantillon aléatoire afin de vérifier si cet enseignant a raison.

*Journal*

**F2.2** Mentionner qu'un titre de journal précise que 60 % des parents sont d'avis que trop de privilèges sont accordés aux enfants.

a) Demander aux élèves d'indiquer combien de parents, parmi un échantillon de 50 parents, seraient probablement d'accord avec cet énoncé.
b) Leur demander d'expliquer comment ils s'y prendraient pour vérifier l'exactitude de cette affirmation.

### Ressources suggérées

Site web de Statistique Canada (http://www.statcan.ca)

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F3 construire et interpréter des diagrammes circulaires**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

Nota : Il est très important de ne pas aborder séparément la construction de représentations graphiques et l'interprétation des données. Lorsque les élèves construisent de telles représentations, il est bon de s'en servir dans le cadre de l'interprétation des données (RAC *iii*).

**F3** La capacité à trouver le pourcentage d'un nombre et à utiliser un rapporteur représentent des habiletés utiles au moment de construire des diagrammes circulaires avec des données brutes. L'interprétation et la construction de diagrammes circulaires ont été abordées au cours des années précédentes, mais une façon plus méthodique de construire de tels diagrammes est présentée et approfondie en 8e année.

La construction d'un diagramme circulaire à la main, qui peut nécessiter beaucoup de temps, devrait toujours au moins comporter l'utilisation d'une calculatrice pour les calculs fastidieux portant sur les pourcentages et les conversions en degrés. Selon la nature des données, il peut être préférable d'utiliser les fractions correspondant aux pourcentages afin de réduire les calculs. Une fois que les élèves ont construit un ou deux diagrammes circulaires à la main, il faut souligner les occasions dans lesquelles l'emploi de telles représentations graphiques est le plus approprié ainsi que la façon de les construire à l'aide d'outils technologiques. Un certain nombre d'excellents progiciels peuvent être utilisés à cette fin. En outre, certaines calculatrices graphiques permettent de construire ces diagrammes. En général, le diagramme circulaire est la représentation graphique la plus appropriée lorsqu'on désire comparer une partie à un tout, par exemple dans le cadre de l'établissement d'un budget. En 7e année, les élèves ont construit des diagrammes circulaires à l'aide d'un cercle de pourcentages, qui est un cercle divisé en dixièmes sur lequel chaque dixième est ensuite divisé de façon à représenter des centièmes.

**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*

**F3.1** Demander aux élèves de représenter, dans un diagramme circulaire, le nombre de frères et soeurs de chacun des membres de la classe. Préciser qu'ils devront indiquer à la fois le nombre approprié et le pourcentage correspondant dans les secteurs. Animer une discussion afin de déterminer si un diagramme circulaire est la meilleure façon de représenter des données de cette nature.

*Portfolio*

**F3.2** Inviter les élèves à se procurer de l'information sur le budget du conseil des étudiants de l'école.

a) Leur demander de construire deux diagrammes circulaires, l'un illustrant les sources de revenus et l'autre, les dépenses. Ils devront en faire un à la main (avec l'aide d'une calculatrice) et l'autre en employant un outil technologique à capacité graphique.
b) Animer une discussion sur les différences entre les deux méthodes. Leur demander d'expliquer pourquoi, selon eux, il est utile de savoir comment construire un diagramme circulaire à la main.
c) Leur demander s'il aurait été préférable d'utiliser un autre type de diagramme pour présenter ces données, puis les inviter à expliquer pourquoi.

*Projet*

**F3.3** Inviter les élèves à trouver un diagramme à bandes dans un journal ou un magazine, puis leur demander de présenter cette information dans un diagramme circulaire. Ils devront ensuite comparer les deux types de diagramme et discuter afin de déterminer quelle méthode de représentation convient le mieux à la situation.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F4** **construire et interpréter des diagrammes de dispersion et déterminer, par l'observation, la droite la mieux ajustée**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

Nota : Il est très important de ne pas aborder séparément la construction de représentations graphiques et l'interprétation des données. Lorsque les élèves construisent de telles représentations, il est bon de s'en servir dans le cadre de l'interprétation des données (RAC *iii*).

**F4** Un diagramme de dispersion doit être construit à partir des données recueillies par les élèves. La droite la mieux ajustée est l'un des graphiques les plus souvent utilisés pour représenter des données scientifiques, car elle tient compte de l'erreur scientifique. En général, on la trace pour illustrer une relation entre deux variables.

❒ Les élèves peuvent représenter graphiquement la relation entre la longueur du pendule d'une horloge et le nombre d'oscillations au cours d'une période de 15 secondes. Ils peuvent ensuite déterminer, par l'observation, la droite la mieux ajustée.

❒ Ils peuvent établir une comparaison entre la hauteur du rebond de diverses balles et la hauteur à laquelle on les laisse tomber. Cette activité peut être réalisée en groupes, les résultats étant par la suite comparés. Le matériel suivant peut être utilisé : ballon de soccer, de basket-ball et de volley-ball, et balle de tennis de table et de tennis.

On peut utiliser un spaghetti non cuit pour déterminer la droite la mieux ajustée. Si les données forment une courbe, un spaghetti cuit peut être employé pour donner une idée de l'aspect de la courbe.

**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*

**F4.1** Mentionner que les données ci-dessous indiquent la quantité d'eau, exprimée en millilitres, qui coule goutte à goutte d'un robinet.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temps (sec.) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Perte d'eau (mL) | 1 | 2 | 4 | 6 | 9 | 11 |

Demander aux élèves de représenter ces données dans un diagramme de dispersion, puis les inviter à s'en servir pour prévoir la quantité d'eau qui sera perdue en 17 et en 50 secondes.

*Portfolio*

**F4.2**

a) Demander aux élèves de recueillir des données qui permettront de comparer la taille des garçons ou des filles de la classe à la pointure qu'ils chaussent.
   i) Les inviter à représenter la taille, exprimée en centimètres, en fonction de la taille des chaussures (incluant les demi-pointures) sur un diagramme de dispersion.
   ii) Leur demander de trouver, par observation, la droite la mieux ajustée. (S'ils ont une calculatrice graphique ou un ordinateur à leur disposition, ils peuvent s'en servir pour déterminer la droite la mieux ajustée. Toutefois, on ne s'attend pas à ce qu'ils maîtrisent l'application de démarches structurées pour trouver la droite la mieux ajustée.)
   iii) Leur demander s'il semble y avoir une relation entre la taille d'une personne et la pointure qu'elle chausse.

b) Les inviter à faire une exploration afin de déterminer s'il existe une relation entre la largeur de la main et la pointure des chaussures.
   i) Les inviter à représenter ces données dans un diagramme de dispersion.
   ii) Leur demander s'il existe une relation entre la largeur de la main et la pointure des chaussures.
   iii) Leur demander de faire part de leurs observations sur la valeur de la relation, comparativement à la précédente.

## 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*

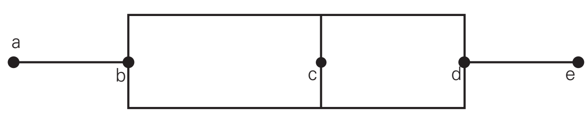
*iii)* *faire des inférences et des prévisions à partir de diverses représentations de données réelles (y compris au moyen de l'ajustement de courbe à partir d'un nuage de points)*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F5 construire et interpréter des diagrammes à boîtes**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**F5** Le diagramme à boîtes est nouveau pour les élèves de ce niveau. Ce type de diagramme est un moyen facile de présenter non seulement la médiane, mais aussi de l'information au sujet de l'étendue des données et de leur distribution, ou variance. Pour le construire, il faut d'abord trouver la médiane, puis la médiane des données de la moitié supérieure. On a alors le quartile supérieur. Il faut ensuite trouver la médiane des données de la moitié inférieure pour déterminer le quartile inférieur. Troisièmement, on détermine les données extrêmes, soit les valeurs minimale et maximale, en se servant d'une échelle convenant aux données, puis on indique par des points l'emplacement de la médiane, des quartiles supérieur et inférieur et des données extrêmes. Finalement, on dessine une boîte ayant pour limites les deux quartiles, que l'on divise en deux par un trait à la valeur médiane, puis on trace des segments jusqu'aux données extrêmes. Consulter le diagramme ci-dessous.




a, e - données extrêmes
b, d - quartiles
c - médiane

Le diagramme à boîtes permet non seulement d'observer la concentration des données, mais aussi leur dispersion.

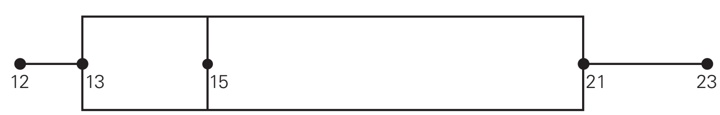
❒ Mentionner que les données suivantes représentent les résultats obtenus par un groupe d'élèves lors d'une épreuve notée sur 25 :

20, 21, 12, 14, 14, 12, 15, 21, 13, 23, 22

Pour construire un diagramme à boîtes, il faut placer les données en ordre, soit :

$\underline{12}$, 12, $\underline{13}$, 14, 14, $\underline{15}$, 20, 21, $\underline{21}$, 22, $\underline{23}$

Médiane - 15, quartile inférieur -13, quartile supérieur - 21, données extrêmes - 12, 23.




Les élèves doivent aussi pouvoir construire un diagramme à boîtes avec les données d'un diagramme à tiges et à feuilles.

| | |
|---|---|
| 2 | $\underline{1}$ 3 4 |
| 3 | $\underline{3}$ 6 9 |
| 4 | 2 $\underline{4}$ 8 9 |
| 5 | 3 $\underline{7}$ 8 |
| 6 | 1 $\underline{6}$ |

Les nombres soulignés représentent la médiane, les quartiles inférieur et supérieur, et les données extrêmes.

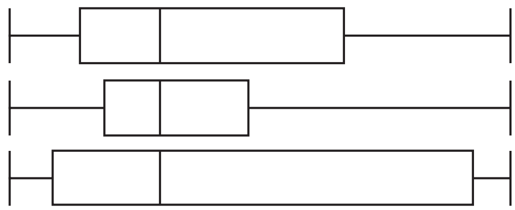
**RAP F : L'élève résoudra des problèmes nécessitant la collecte, la présentation et l'analyse de données.**

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**F5.1** Demander aux élèves de décrire l'ensemble de données correspondant à chacun des diagrammes à boîtes ci-dessous.

a)
b)
c)



**F5.2** Demander aux élèves d'indiquer quel pourcentage des données se situe :

a) au-dessus de la médiane;
b) au-dessus du quartile inférieur;
c) à l'intérieur de la boîte.

*Portfolio*

**F5.3** Mentionner que les données suivantes représentent le nombre de véhicules ayant circulé devant une école entre 8 h et 9 h, au cours du mois de mars : 546, 549, 536, 527, 487, 498, 445, 547, 537, 528, 518, 479, 425, 454, 537, 528, 538, 439, 439, 419, 578, 512, 534, 487, 445, 523, 531, 454, 594, 586, 545.

a) Demander aux élèves de représenter ces données dans un diagramme à tiges et à feuilles, puis de se servir de ce diagramme pour construire un diagramme à boîtes.
b) Leur demander d'indiquer quelle représentation graphique illustre mieux les données.
c) Leur demander d'indiquer dans quel diagramme il est plus facile d'observer les données extrêmes.
d) Leur mentionner que l'on est à décider s'il est nécessaire d'installer des feux de circulation devant l'école. Leur demander si l'information relative à l'étendue des données et aux valeurs extrêmes serait utile, puis les inviter à expliquer pourquoi.

## 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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F6** **extrapoler et interpoler des données à partir d'un diagramme**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**F6** L'extrapolation et l'interpolation seront principalement abordées en même temps que la droite la mieux ajustée. Les élèves doivent pouvoir estimer des valeurs situées entre deux données connues. Il s'agit de *l'interpolation*. Ils doivent aussi être en mesure de prolonger des données connues de façon à prévoir des valeurs situées en dehors d'un ensemble donné. Il s'agit de *l'extrapolation*. En discutant avec eux, il faut les mettre en garde contre les risques que représente l'extrapolation de valeurs très éloignées des données connues, particulièrement lorsqu'il s'agit de données empiriques.

# 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

*Miniprojet à réaliser en groupes*

**F6.1** Demander à chacun des élèves de réunir divers types de diagrammes et de tableaux de données, dont ils se serviront pour formuler une question exigeant une interpolation et une autre pour laquelle il faudra faire une extrapolation. Les inviter à échanger leurs questions et à répondre à celles de leurs camarades. Ils devront ensuite juger s'il est vraiment nécessaire d'interpoler ou d'extrapoler pour répondre aux questions formulées par leurs camarades et si l'interpolation et l'extrapolation conviennent dans de telles situations.

## 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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F7 déterminer l'effet de la variation des données sur la moyenne, la médiane et le mode**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

F7 Les élèves exploreront l'effet sur la moyenne, la médiane et le mode de l'addition d'une constante à chacune des valeurs de l'ensemble de données, de la soustraction d'une constante, de la multiplication ou de la division de chaque valeur de l'ensemble de données par une même valeur, ou de l'ajout d'une valeur très différente (valeur aberrante) à un ensemble.

Les élèves ont déjà abordé les mesures de tendance centrale au cours des années précédentes. Cette année, ils doivent répondre à des questions telles que la suivante, en justifiant leurs affirmations : À quelle mesure de tendance centrale feriez-vous appel pour appuyer un argument en particulier? Il doivent aussi comprendre l'incidence de certaines modifications, appliquées à tous les éléments d'information, sur les mesures de tendance centrale.

En général, les élèves connaissent davantage la tendance centrale en rapport avec les résultats des épreuves.

❐ Présenter la situation suivante : Vous disposez des résultats obtenus lors d'une épreuve et vous calculez la moyenne, la médiane et le mode. L'enseignant se rend ensuite compte qu'une des questions était ambiguë et il décide d'augmenter toutes les notes de 5 points. Quel sera l'effet sur la moyenne, la médiane et le mode? Si cette épreuve représente 20 % de la note finale, calculez la moyenne, la médiane et le mode des notes correspondant à cette épreuve qui seront incluses dans le calcul de la note finale. Un élève affirme ne pas avoir été averti suffisamment à l'avance de la tenue de l'épreuve, car il était absent durant les deux semaines précédentes, et l'enseignant a accepté de la lui faire subir de nouveau. Il avait obtenu la note la plus basse lors de la première épreuve et la reprise lui a permis de se classer à égalité avec l'élève ayant obtenu la plus haute note. Quel sera l'effet sur la moyenne, la médiane, le mode et l'étendue des données?

❐ Présenter la série de nombres 4, 4, 8, 10, 14, 22 et donner les consignes suivantes :
a) Trouvez la moyenne, la médiane et le mode.
b) Réduisez chaque donnée de moitié, puis trouvez la moyenne, la médiane et le mode.
c) Doublez chaque donnée, puis trouvez la moyenne, la médiane et le mode.
d) Augmentez chaque donnée de 4, puis trouvez la moyenne, la médiane et le mode.
e) Comparez les moyennes, les médianes et les modes obtenus aux points a) à d), puis discutez de vos constatations.

## 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*

**F7.1** Mentionner que la classe de Mme Landry compte 22 élèves, dont 20 ont subi l'épreuve sur l'Afrique, obtenant les résultats suivants :

76, 35, 56, 78, 67, 45, 35, 79, 68, 98,75, 64, 67, 64, 56, 89, 87, 66, 88, 73.

Ajouter que deux élèves étaient absents le jour où l'épreuve a été administrée et que, après avoir ajouté leurs résultats, le jour suivant, la nouvelle moyenne était de 65 % et l'étendue des données, 75. Poser les questions suivantes :

a) Quels pourraient être les résultats des deux élèves qui ont passé l'épreuve après leurs camarades?
b) Quels étaient la moyenne et le mode de l'ensemble des données initiales?
c) Quel serait l'effet sur la moyenne, la médiane, le mode et l'étendue des données si l'enseignant décidait d'attribuer deux points additionnels à chaque élève?

**F7.2** Mentionner que la moyenne des pointures de chaussures vendues à un magasin est 8 et que la médiane est 9. Ajouter que 12 paires sont vendues, dont les tailles varient de 5 à 11 (sans demi-pointures).

a) Demander aux élèves d'établir un ensemble de pointures de chaussures correspondant à l'information fournie.
b) Mentionner que les tailles européennes sont telles qu'une personne qui chausse du 5 au Canada chausserait du 7 dans un pays d'Europe. Inviter les élèves à corriger leurs listes de façon à refléter les pointures européennes, puis leur demander de trouver la moyenne, la médiane et le mode.
c) Leur demander s'ils doivent calculer à nouveau la moyenne, la médiane et le mode ou s'il existe une façon plus rapide de les trouver. Les inviter à expliquer.

**F7.3** Mentionner que Jean a fait les affirmations ci-dessous. Demander aux élèves d'en évaluer l'exactitude en ajoutant des exemples afin d'appuyer leurs points de vue.

a) Lorsque le même nombre est ajouté à chacun des éléments d'un ensemble de données ou soustrait de ceux-ci, on peut trouver la nouvelle valeur de la moyenne, de la médiane ou du mode simplement en additionnant ce nombre à la valeur initiale de la moyenne, de la médiane ou du mode, ou en le soustrayant de celle-ci.
b) Lorsque chaque élément d'un ensemble de données est multiplié ou divisé par le même nombre, on peut trouver la nouvelle valeur de la moyenne, de la médiane ou du mode simplement en multipliant ou en divisant la valeur initiale de la moyenne, de la médiane ou du mode par ce nombre.

### Ressources suggérées

*How to Lie with Statistics*, by D. Huff

## 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)*

*vi)* *formuler des arguments statistiques convaincants et porter un jugement sur ceux des autres*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

**F8** **élaborer et réaliser des travaux de nature statistique afin de résoudre des problèmes**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**F8** En 8e année, les travaux portant sur les statistiques doivent être conçus de façon à faciliter la résolution de problèmes soulevés dans le cadre d'autres matières ou concernant des questions d'actualité. Les élèves doivent travailler en petits groupes afin de mener une enquête comportant :

- la collecte de données;
- l'organisation des données;
- l'interprétation des données;
- la communication des résultats.

Au cours des années précédentes, ils ont recueilli et présenté des données et interprété divers tableaux et diagrammes. Cette année, une activité doit être élaborée de façon à leur permettre d'approfondir un grand nombre d'habiletés acquises précédemment. Les statistiques ne doivent pas être enseignées isolément. Il faut présenter assez tôt les principaux concepts de cette unité, puis le travail à réaliser est choisi ou assigné. Ce peut être le même qu'en sciences, vu que, dans ce domaine, un grand nombre de travaux reposent sur des statistiques. Différents sujets peuvent aussi découler des autres matières, par exemple celles qui ont rapport à la santé ou aux sciences humaines, ou des préférences des élèves. Les statistiques sont un sujet qu'il convient d'utiliser dans le cadre des travaux qui englobent plusieurs matières. En outre, des résultats d'apprentissage tels que les RAA F1 et F2 peuvent être intégrés à cette activité plutôt que de faire l'objet d'un enseignement distinct.

Le temps alloué à l'enseignement des statistiques doit être employé pour faire une revue périodique de l'avancement des travaux et une brève présentation par les élèves lorsqu'ils ont fini. Cette activité devrait constituer une partie importante de l'évaluation réalisée dans le cadre de ce module. Une attention particulière doit être accordée à la conception du travail et aux méthodes d'échantillonnage. Bien que les élèves puissent se servir de toute représentation graphique employée au cours des années précédentes, il est bon de les inciter à utiliser celles qui sont présentées en 8e année, soit le diagramme circulaire, la droite la mieux ajustée et le diagramme à boîtes.

Ils peuvent obtenir leurs données auprès de sources telles que Statistique Canada et consulter d'autres documents et rapports gouvernementaux. Il est à noter qu'une foule de renseignements portant sur la collectivité peuvent être obtenus par l'entremise du didacticiel de Statistique Canada : E-STAT. Certaines provinces produisent aussi des rapports statistiques sur l'éducation, qui s'avèrent une excellente source de données primaires. En se fondant sur cette information, les élèves peuvent formuler des questions et y répondre. En outre, ces sources de données sont habituellement disponibles sur Internet. Pour obtenir de l'information additionnelle concernant la formulation de questions, consulter le RAA F2 du guide pédagogique de la 7e année.

## 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

*Projet*

**F8.1** Demander à un petit groupe d'élèves de prendre en note certains renseignements inscrits sur les boîtes de céréales qu'ils ont à la maison, et les inviter à apporter ces données en classe (ils voudront peut-être se rendre au magasin d'alimentation afin de recueillir davantage de données). Une telle information inclut, entre autres, le nombre de protéines, de glucides et de gras par portion.

a) Demander aux élèves de construire un diagramme à l'aide de ces données afin de représenter, par exemple, les protéines ou les glucides en fonction du gras.
b) Leur demander de décrire toute régularité observée, le cas échéant.
c) Leur demander de comparer les types de diagramme utilisés et animer une discussion afin de déterminer lequel est le plus approprié pour observer une régularité, extrapoler des données et comparer différentes sortes de céréales.

**F8.2** Demander aux élèves d'indiquer le nombre d'heures de travail que les élèves de chaque niveau doivent accomplir hebdomadairement dans le cadre de chacune des matières au programme. Ils devront indiquer s'ils observent une modification de la 7e à la 8e année, puis de la 8e à la 9e année.

**F8.3** Demander aux élèves de trouver combien de kilogrammes de divers types de fruits, de viande ou de yogourt sont vendus au supermarché local. Les inviter à préciser le pourcentage attendu de perte pour chacun de ces aliments.

**F8.4** Demander aux élèves de trouver quels moyens de transport les élèves utilisent pour se rendre à l'école. Ils devront préciser si les réponses diffèrent selon la période de l'année ou le niveau scolaire.

**F8.5** Demander aux élèves de trouver les types d'activités les plus populaires auprès des élèves de l'école. Ils devront indiquer si les réponses diffèrent selon le niveau scolaire ou la période de l'année.

**F8.6** Demander aux élèves d'indiquer le nombre d'heures d'ensoleillement dans leur région au cours d'un mois. Les inviter à comparer leurs résultats aux heures d'ensoleillement enregistrées dans deux autres régions de la province et à expliquer ces écarts. Cette activité se prête bien à une recherche sur Internet. Leur demander de communiquer avec Environnement Canada afin de comparer leurs résultats aux heures d'ensoleillement prévues pour le mois en question.

**F8.7** Demander aux élèves de consulter les journaux locaux et de relever l'heure du lever ou du coucher du soleil ou de la marée haute ou basse, et ce, un jour sur deux durant un mois. Après avoir représenté graphiquement ces données, ils devront discuter des régularités qu'ils observent.

**F8.8** Demander aux élèves d'analyser des statistiques portant sur les sports, de les organiser sous une autre forme, puis d'en tirer des conclusions.

**F8.9** Demander aux élèves de réunir de l'information concernant les taux de rémunération pour garder des enfants, tondre le gazon et occuper d'autres emplois à temps partiel pour étudiants. Les inviter à présenter ces données de façon appropriée.

### 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)*

*vi) formuler des arguments statistiques convaincants et porter un jugement sur ceux des autres*

RAA : À la fin de la 8e année, l'élève devra pouvoir :

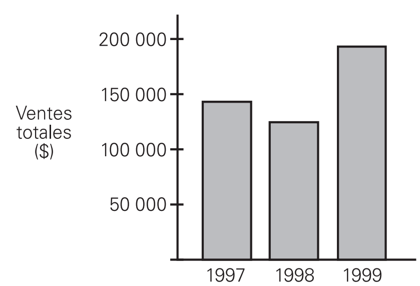
**F9 porter un jugement sur des interprétations de données fondées sur des diagrammes et des tableaux**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**F9** Inviter les élèves à examiner divers emplois des statistiques et à porter un jugement sur des conclusions formulées. Il est intéressant de comparer l'échelle employée lorsque les données servent à souligner un gain ou une perte. Il est bon aussi d'animer une discussion sur la façon dont le choix de certaines représentations graphiques peut automatiquement mener à des jugements erronés. Dans la mesure du possible, les élèves doivent utiliser les outils technologiques appropriés afin de rapidement construire des diagrammes. Ils peuvent ensuite modifier l'échelle et immédiatement observer les effets sur la représentation graphique.

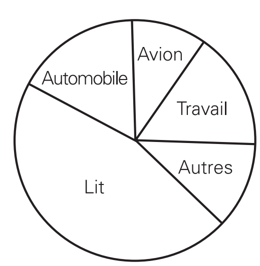
Ils doivent aussi juger de la pertinence d'arguments fondés sur une analyse de données. Cela est d'autant plus important que la publicité, les prévisions et les politiques gouvernementales reposent souvent sur une telle analyse.

❒ Premier cas :
Présenter le diagramme ci-dessous, qui illustre les ventes totales réalisées par une entreprise au cours de chacune des années allant de 1997 à 1999.




Mentionner que la conclusion suivante a été formulée : La croissance des ventes a été remarquable en 1999.

Deuxième cas :
Présenter le diagramme suivant, qui indique les endroits où les gens meurent.




Mentionner que la conclusion suivante a été formulée : Le lit est un endroit dangereux.

Demander aux élèves de juger de la pertinence de ces conclusions à la lumière des renseignements fournis dans les diagrammes.

## 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*

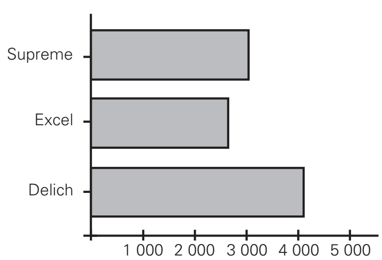
**F9.1** Mentionner que l'information suivante concernant les profits d'une entreprise a été présentée à l'occasion d'une réunion annuelle :

| Année | Profits réalisés |
|---|---|
| 1993 | 340 000 $ |
| 1994 | 350 000 $ |
| 1995 | 370 000 $ |
| 1996 | 410 000 $ |
| 1997 | 450 000 $ |
| 1998 | 465 000 $ |

Demander aux élèves de construire un diagramme afin de corroborer chacun des énoncés ci-dessous.

a) Au cours des six dernières années, l'augmentation des profits a été très modeste.
b) Les profits enregistrés au cours de chacune des six dernières années ont augmenté de façon substantielle. (Réponse possible : L'emploi d'échelles distinctes permet de donner des impressions très différentes.)

**F9.2** Mentionner que le diagramme ci-dessous illustre le nombre de personnes qui ont adopté des marques spécifiques de boisson gazeuse en 1999.




Ajouter que la conclusion suivante a été tirée : Delich devance ses concurrents au chapitre des ventes réalisées en 1999.

Animer une discussion afin de déterminer si cette conclusion est justifiée, compte tenu de l'information présentée dans le diagramme.

### Ressources suggérées

# *Les probabilités*

Résultat d'apprentissage du programme G

L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

## GCO (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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**G1 faire des expériences et des simulations afin de trouver la probabilité que des événements uniques ou des événements complémentaires se produisent**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**G1** Les occasions de trouver la probabilité qu'un événement ne se produise pas sont tout aussi courantes que celles de déterminer la probabilité qu'un événement se produise. La probabilité qu'un événement E se produise est P(E), alors que la probabilité qu'il ne se produise pas est exprimée par P'(E). On dit que P'(E) est l'événement complémentaire de P(E).

❐ Poser la question suivante : Si l'on a 1 chance sur 6 d'obtenir le nombre 2 lorsqu'on lance un dé, quelle est la probabilité de ne pas obtenir ce nombre au cours de ce même lancer?

La somme des probabilités de deux événements complémentaires est toujours égale à 1. Ainsi, $P(E) + P'(E) = 1$.

Dans le cas d'événements qui ne sont pas équiprobables, la réalisation d'une expérience est souvent la seule façon de déterminer la probabilité.

❐ Une expérience courante consiste à lancer un gobelet en papier afin de déterminer s'il retombera à l'endroit, à l'envers ou sur le côté. La probabilité qu'il retombe à l'endroit n'est pas de $\frac{1}{3}$, et la seule façon de le déterminer est de façon expérimentale.

❐ Une expérience similaire consiste à déterminer la probabilité qu'une punaise retombe sur la tête. Une telle probabilité n'est pas de $\frac{1}{2}$. Il faudrait faire une expérience pour déterminer la probabilité dans une telle situation.

# GCO (G): L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**G1/2/3.1**

a) Grouper les élèves par deux. L'un d'eux devra lancer un dé habituel à six faces et l'autre notera les résultats obtenus. Leur demander de faire 50 essais, de noter les résultats, puis, à l'aide de cette information, d'estimer la probabilité que le nombre obtenu :
i) soit un 5;
ii) ne soit pas un 5;
iii) soit inférieur à 4;
iv) ne soit pas inférieur à 4;
v) soit égal ou supérieur à 3;
vi) ne soit pas égal ou supérieur à 3.

b) Leur demander de préciser ce qu'ils remarquent au sujet de la somme des résultats obtenus en i) et en ii), en iii) et en iv), puis en v) et en vi).

c) Les inviter à déterminer les probabilités des événements énoncés aux points i) à vi) à l'aide d'un diagramme en arbre ou de la formule de la probabilité théorique.

d) Ils devront ensuite comparer les probabilités théoriques et expérimentales.

## Ressources suggérées

# GCO (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*

*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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**G2 déterminer la probabilité théorique que des événements uniques ou des événements complémentaires se produisent**

## Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**G2** Les élèves ont déjà appris, en 7e année, comment calculer la probabilité théorique qu'un événement se produise, soit

$$P(E) = \frac{\text{Nombre de résultats favorables}}{\text{Nombre de résultats possibles}}$$

Cette formule ne s'applique qu'aux événements équiprobables et, par conséquent, ne peut être utilisée dans le cadre des expériences, décrites en G1, réalisées avec un gobelet en papier et une punaise. Pour trouver la probabilité d'un événement complémentaire, on peut employer la formule 1 - P(E). Supposons, par exemple, que la probabilité qu'un événement se produise est de $\frac{1}{4}$ . La probabilité qu'il ne se produise pas est donc de $1 - \frac{1}{4}$ , soit $\frac{3}{4}$ .

# GCO (G): L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**G2.1** Mentionner que la question suivante a été posée dans le cadre d'un sondage : Quel est votre sport favori? Ajouter que les résultats obtenus sont les suivants :

| Sport | Pourcentage |
|---|---|
| Base-ball | 18 |
| Ballon-panier | 15 |
| Tennis | 12 |
| Natation | 28 |
| Patinage | 11 |
| Soccer | 16 |

Poser les questions suivantes :

a) Quelle est la probabilité que le sport favori d'un de vos camarades ne soit pas le base-ball?

b) Quelle est la probabilité que le sport favori d'un de vos camarades ne soit pas joué sur un terrain?

## Ressources suggérées

## GCO (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*

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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**G3 comparer des probabilités expérimentales et théoriques**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**G3** Une fois que les élèves ont réalisé des activités portant sur les probabilités expérimentales et qu'ils ont trouvé des probabilités théoriques, ils devraient être en mesure de comparer les résultats obtenus dans les deux cas. Animer une discussion afin de déterminer les occasions où il est possible d'affirmer que la probabilité expérimentale est proche de la probabilité théorique et ce qui peut être fait pour augmenter la fiabilité des résultats obtenus dans le cadre d'expériences. On doit mettre l'accent sur l'effet de l'augmentation de la taille de l'échantillon.

## GCO (G): L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

### Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Performance*

**G1/2/3.2** Avant le cours, placer dans un sac 2 jetons d'une couleur (noir), 3 jetons d'une autre couleur (rouge) et 3 autres d'une troisième couleur (jaune). Grouper les élèves par deux. L'un d'eux devra tirer un jeton du sac et l'autre notera les résultats.

a) Leur demander de tirer un jeton du sac à 50 reprises et de noter les résultats. À l'aide de cette information, ils devront estimer la probabilité de tirer un jeton noir, de tirer un jeton rouge et de ne pas tirer un jeton rouge.

b) Leur demander de trouver la probabilité théorique de chaque événement, puis les inviter à la comparer aux résultats obtenus dans le cadre de leur expérience.

### Ressources suggérées

## GCO (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 8e année, l'élève devra pouvoir :

**G4 faire preuve de sa compréhension de la façon dont les données sont utilisées pour établir des tendances générales en rapport avec les probabilités**

### Explications détaillées - Stratégies d'enseignement et suggestions

**G4** Les activités réalisées dans le cadre du RAP F ont fourni aux élèves maintes occasions de tirer des conclusions au sujet de populations données en se fondant sur les résultats des expériences menées. Pour leur permettre de mieux comprendre l'utilité des probabilités, inviter une personne qui les emploie de façon régulière dans le cadre de son travail à venir s'entretenir avec la classe. Par exemple, un agent d'assurance pourrait parler des tables de mortalité, de la façon dont elles sont établies et de leur emploi pour déterminer les taux. Il pourrait aussi préciser comment les données sur les accidents de la route et l'âge des conducteurs servent à déterminer les différents taux s'appliquant aux jeunes conducteurs ainsi qu'aux hommes et aux femmes. Un météorologue pourrait expliquer comment sont établies les probabilités de pluie. Finalement, une personne à l'emploi d'une firme de sondage pourrait expliquer la façon dont l'exactitude d'un sondage est habituellement exprimée (p. ex. on utilise souvent, dans les médias, des expressions telles que « la marge d'erreur est de 5 %, 19 fois sur 20 »).

❐ Former des petits groupes et inviter les élèves à participer à une séance de remue-méninges ayant pour objet les décisions que les gens prennent et la façon dont les statistiques et les probabilités augmentent l'information dont ils disposent pour prendre ces décisions. Leur demander de discuter de la question suivante : En quoi les probabilités ont-elles un effet sur les décisions prises dans les domaines suivants :

- Tabagisme et santé;
- Vitesse et accidents;
- Médicaments et effets secondaires;
- Allergies et effets secondaires;
- Port de la ceinture de sécurité et blessures;
- Scolarité et potentiel de revenus.

# GCO (G): L'élève représentera et résoudra des problèmes comportant des incertitudes.

## Tâches utiles pour l'enseignement ou l'évaluation

*Interrogation papier-crayon*

**G4.1** Grouper les élèves par deux et inviter l'un d'eux à tracer une figure irrégulière sur une grille de 6 sur 6, que leur camarade ne devra pas voir. Ce dernier sélectionnera au hasard 25 coordonnées de cette grille et sera informé si elles touchent ou non la figure. À l'aide du rapport ainsi obtenu, il devra tenter d'estimer le pourcentage de la grille qui est couvert par la figure. [Nota : Ils peuvent faire plusieurs essais et observer de façon intuitive la diversité des échantillons examinés.]

**G4.2** Mentionner qu'un sondage a permis de déterminer que, dans une ville donnée, 750 personnes sur 1 000 sont blondes. Poser les questions suivantes :

a) Que peut-on conclure au sujet des habitants de cette ville?
b) Est-il possible que, parmi les joueurs de l'équipe de ballon-panier de l'école secondaire, seulement un soit blond? Demander aux élèves d'expliquer.

*Exposé*

**G4.3** Demander aux élèves de sélectionner une question parmi les suivantes, de faire une recherche sur le sujet, puis de présenter un bref exposé à la classe.

a) Comment les moyennes au bâton sont-elles utilisées dans le cadre de la prise de décisions au base-ball?
b) À quel point la probabilité d'être affecté par un cancer des poumons est-elle plus élevée pour les fumeurs?
c) À quel point la probabilité d'éviter des blessures graves est-elle augmentée grâce au port de la ceinture de sécurité?
d) À quel point la probabilité d'éviter des blessures graves est-elle augmentée grâce au sac gonflable? Pourquoi cela ne s'applique-t-il pas nécessairement aux jeunes enfants?
e) À quel point le niveau de scolarité a-t-il une incidence sur la probabilité d'obtenir un bon emploi?

*Portfolio*

**G4.4** Demander aux élèves de trouver les pourcentages de la population appartenant aux divers groupes sanguins et de déterminer, à l'aide de cette information, quelles sont les probabilités de trouver une personne dans l'école qui appartient à chacun de ces groupes sanguins. Les inviter à exprimer chaque résultat sous la forme d'un rapport et d'une fraction. Animer ensuite une discussion sur la possibilité que personne dans l'école n'appartienne aux groupes « $A^+$ » ou « $AB^-$ ».

## Ressources suggérées