

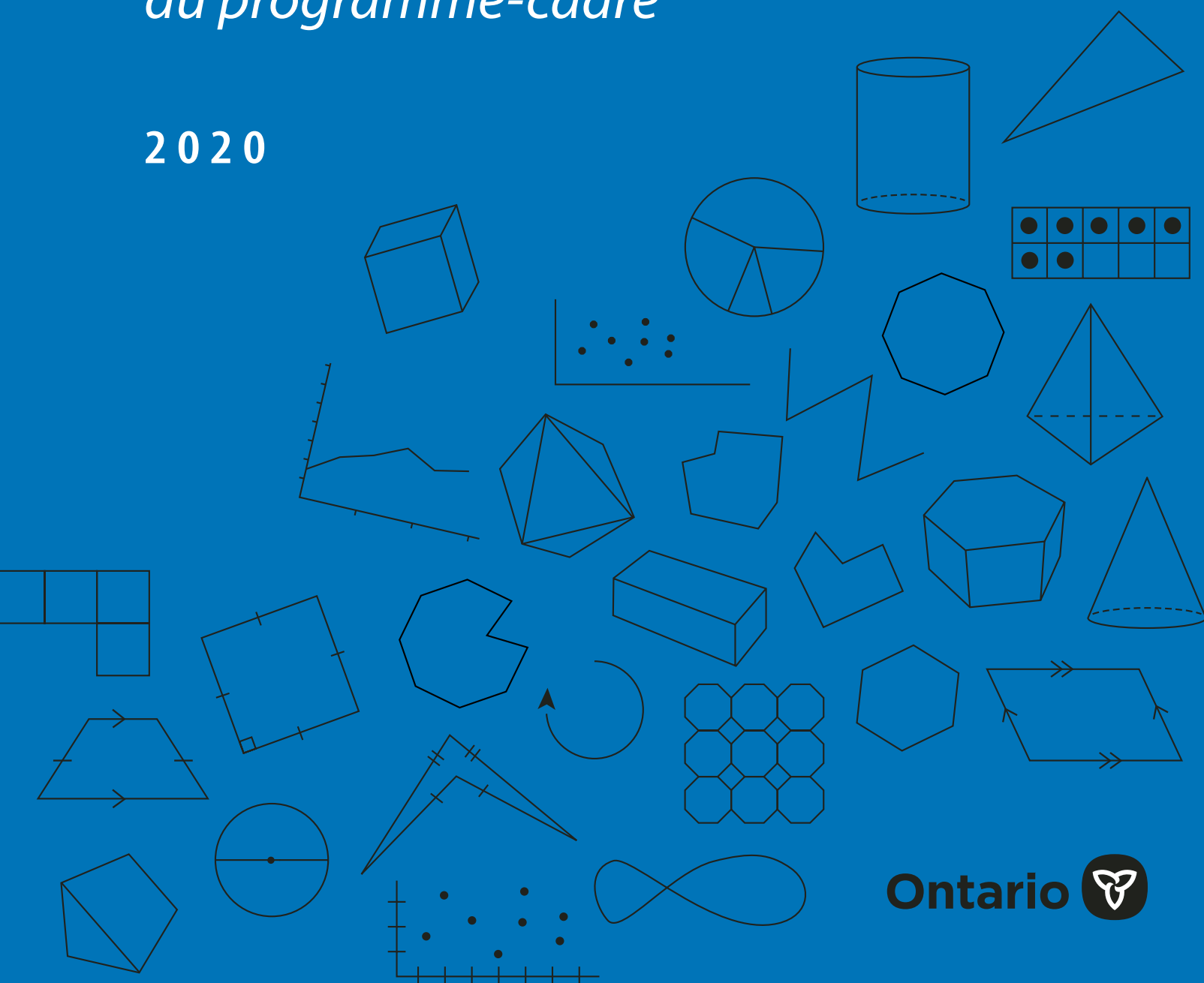
LE CURRICULUM DE L'ONTARIO

de la 1^{re} à la 8^e année

MATHÉMATIQUES

Mise en contexte du programme-cadre

2020



Ontario



La Fonction publique de l'Ontario s'efforce de faire preuve de leadership quant à l'accessibilité. Notre objectif est de nous assurer que tous les employés du gouvernement de l'Ontario et tous les membres du public que nous servons ont accès à tous les services, produits et installations du gouvernement. Ce document, ou l'information qu'il contient, est offert en formats substitués sur demande. Veuillez nous faire part de toute demande de format substitut en appelant ServiceOntario au 1 800 668-9938 (ATS : 1 800 268-7095).

Table des matières

Préface	5
Vision et objectifs	6
L'importance et la beauté des mathématiques	8
Principes fondamentaux du programme-cadre de mathématiques	10
Rôles et responsabilités	13
<i>Élève</i>	13
<i>Parents</i>	14
<i>Personnel enseignant</i>	15
<i>Direction d'école</i>	16
<i>Partenaires communautaires</i>	17
Organisation du programme-cadre de mathématiques	19
<i>Attentes et contenus d'apprentissage</i>	19
<i>Exemples, concepts clés et exemples de tâches</i>	21
Processus mathématiques	22
<i>Résolution de problèmes</i>	23
<i>Raisonnement et justification</i>	24
<i>Réflexion</i>	24
<i>Établissement de liens</i>	25
<i>Communication</i>	25
<i>Représentation</i>	26
<i>Sélection d'outils et de stratégies</i>	26

An equivalent publication is available in English under the title: The Ontario Curriculum, Grades 1–8: Mathematics – Curriculum Context, 2020.

Cette publication est affichée sur le site Web du ministère de l'Éducation au ontario.ca/programmes-cadres.

Domaines d'étude du programme-cadre de mathématiques	28
<i>Domaine d'étude A : Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques</i>	30
<i>Domaine d'étude B : Nombres</i>	34
<i>Domaine d'étude C : Algèbre</i>	35
<i>Domaine d'étude D : Données</i>	37
<i>Domaine d'étude E : Sens de l'espace</i>	38
<i>Domaine d'étude F : Littératie financière</i>	39
Considérations concernant la planification du programme-cadre de mathématiques	41
<i>Stratégies d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques</i>	41
<i>Place des technologies de l'information et de la communication en mathématiques</i>	44
<i>Planification du programme de mathématiques pour les élèves ayant des besoins particuliers</i>	45
<i>Planification du programme de mathématiques pour les apprenantes et apprenants du français</i>	48
<i>Droits de la personne, équité et éducation inclusive</i>	50
Apprentissage interdisciplinaire et intégré en mathématiques	53
<i>Littératie en mathématiques</i>	54
<i>Compétences transférables en mathématiques</i>	55
Évaluation et communication du rendement de l'élève	57
<i>La grille d'évaluation du rendement en mathématiques, de la 1^{re} à la 8^e année</i>	58

Préface

Ce document est une version PDF de la mise en contexte accompagnant les attentes et les contenus d'apprentissage affichés sur le site Web Curriculum et ressources du ministère de l'Éducation au ontario.ca/programmes-cadres. Ensemble, la mise en contexte, les attentes, les contenus d'apprentissage et les appuis pédagogiques forment *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques* (2020), un programme-cadre révisé destiné aux écoles de langue française, qui remplace *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques* (2005). À partir de septembre 2020, tous les programmes de mathématiques de la 1^{re} à la 8^e année seront fondés sur les attentes et les contenus d'apprentissage présentés sur ce site Web.

Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques (2020) est axé sur les concepts et les habiletés mathématiques fondamentaux ainsi que sur les liens entre les concepts, entre les mathématiques et d'autres matières, et entre les mathématiques et la vie quotidienne. Il soutient également le nouvel apprentissage au sujet de la modélisation mathématique, du codage et de la littératie financière, et intègre l'apprentissage des mathématiques aux autres disciplines STIM (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques). Aussi, ce programme-cadre est conçu pour aider les élèves à s'engager dans leur apprentissage des mathématiques avec confiance, à acquérir une attitude positive envers les mathématiques, à gérer le stress et l'anxiété, à persévérer et à tirer des leçons de leurs erreurs, à travailler de concert avec les autres pour atteindre des objectifs communs, à valoriser l'approfondissement de la pensée et l'établissement de liens, et à devenir des apprenantes et apprenants des mathématiques compétents et confiants.

Vision et objectifs

La recherche et la pratique récentes ont fourni une compréhension plus claire de la façon dont les élèves apprennent des concepts et développent des habiletés mathématiques. De plus, la technologie a changé la façon dont on accède à l'information et dont les élèves interagissent avec les mathématiques. Tous les élèves ont des expériences mathématiques acquises dans divers contextes. Les écoles doivent tirer profit de ces expériences variées pour que les salles de classe de mathématiques deviennent des endroits consacrés à un apprentissage diversifié et inclusif qui valorise la multiplicité des façons de savoir et d'agir. Ces lieux permettront à tous les élèves de devenir des apprenantes et apprenants capables de s'adapter à un monde en constante évolution. À cet effet, la vision du programme-cadre de mathématiques est d'aider tous les élèves à se construire une identité positive en tant qu'apprenantes et apprenants des mathématiques et à se considérer comme étant compétents en mathématiques. Elle vise aussi à les appuyer lorsqu'elles et ils font usage des mathématiques pour comprendre le monde qui les entoure et de leur permettre de prendre des décisions éclairées basées sur des principes mathématiques solides. Cette vision se matérialise dans une salle de classe de mathématiques dans laquelle l'enthousiasme est palpable, où les élèves bénéficient d'un enseignement et d'occasions d'apprentissage de haute qualité et où elles et ils interagissent en tant qu'apprenantes et apprenants confiants, ce qui leur permet d'atteindre leur plein potentiel.

La réussite en mathématiques a souvent été considérée comme un indicateur important de la réussite professionnelle. Le but du programme-cadre de mathématiques de l'Ontario est de procurer à tous les élèves les habiletés fondamentales nécessaires pour :

- comprendre l'importance des mathématiques et apprécier leur beauté;
- reconnaître et apprécier la multiplicité des perspectives mathématiques;
- prendre des décisions éclairées et contribuer pleinement à la communauté mondiale et concurrentielle d'aujourd'hui;
- s'adapter aux changements et synthétiser de nouvelles idées;
- relever des défis en travaillant à la fois de façon autonome et de façon collaborative et en faisant preuve de créativité;
- communiquer de façon efficace;
- penser de façon critique et créative, et établir des liens avec d'autres disciplines, y compris avec les autres disciplines STIM.

Afin d'acquérir une compréhension solide des mathématiques, tous les élèves doivent se sentir concernés par le programme-cadre. Les élèves doivent se reconnaître dans ce qui est enseigné et comprendre pourquoi cela est enseigné ainsi que la façon dont cela est enseigné. De plus, les élèves doivent comprendre la pertinence de leur apprentissage par rapport à leurs propres situations et au monde qui les entoure. Bien que leurs besoins soient divers, les apprenantes et apprenants ont tous la capacité de développer les connaissances, les concepts, les habiletés et les perspectives nécessaires pour devenir des citoyennes et citoyens informés, productifs et responsables au sein de leurs communautés et dans le monde.

Les façons dont les mathématiques sont contextualisées, discutées, enseignées, apprises, évaluées et mises en application ont une incidence sur l'apprentissage de tous les élèves. Les mathématiques doivent être appréciées pour leur beauté intrinsèque, ainsi que pour leur rôle dans la compréhension du monde. Des bases solides en mathématiques de même que l'appréciation et l'enthousiasme à l'égard des mathématiques conduiront tous les élèves à se sentir confiants et capables d'aborder l'avenir.

L'importance et la beauté des mathématiques

Les mathématiques font partie intégrante de tous les aspects de la vie quotidienne – qu'ils soient sociaux, économiques, culturels ou environnementaux, et elles font également partie de l'histoire de l'humanité. Les gens du monde entier ont utilisé et continuent d'utiliser les connaissances, les habiletés et les attitudes mathématiques pour donner un sens au monde qui les entoure, pour développer de nouvelles façons de penser en mathématiques et pour acquérir une appréciation des mathématiques. Les relations entre les diverses cultures et les mathématiques sont conceptualisées et pratiquées de différentes manières et dans de nombreux contextes différents. À travers l'histoire, les mathématiques ont joué un rôle essentiel dans la vie quotidienne des gens, se manifestant dans les systèmes de comptage, de mesure et de calcul, ainsi que dans l'arithmétique, la géométrie et le sens de l'espace.

De nos jours, les mathématiques sont omniprésentes. Par exemple, elles se retrouvent dans la médecine, les analyses des performances sportives, les systèmes de navigation, la musique électronique, les jeux informatiques, la physique quantique, la mode et dans bien d'autres domaines. Des habiletés mathématiques sont nécessaires pour acheter des biens et des services en ligne, faire ses déclarations de revenus, créer des œuvres d'art ou encore faire du sport. On peut retrouver les mathématiques aussi bien dans la nature que dans des contes, des casse-têtes et des jeux. Elles sont aussi exigées dans des carrières incluant l'ingénierie, la médecine et les soins de santé, l'informatique, les finances, l'aménagement paysager, l'architecture, l'agriculture, les arts, les arts culinaires et de nombreux métiers spécialisés. En fait, tous les domaines d'activités tirent parti de façon évidente des habiletés d'analyse, de résolution de problèmes et de pensée critique et créative que les élèves développent durant leur apprentissage des mathématiques. À l'ère des évolutions technologiques, de l'intelligence artificielle, de la disponibilité d'une multitude de sources de renseignements et des mégadonnées, savoir naviguer l'information, interpréter, analyser, raisonner, évaluer et résoudre des problèmes s'avère fondamental à la vie quotidienne.

Alors que les mathématiques peuvent être comprises comme l'étude et la compréhension des structures, de l'ordre des choses et des relations, la beauté des mathématiques a également stimulé le renouvellement de la pensée mathématique. La puissance des mathématiques réside dans leur capacité de faire ressortir les liens entre des notions abstraites. De fascinants résultats et représentations sont souvent le fruit d'applications mathématiques. La beauté des mathématiques peut se révéler dans le processus

d'élaboration d'approches élégantes et succinctes de la résolution de problèmes. De plus, des problèmes complexes et un chaos apparent peuvent aboutir à de beaux résultats, parfois surprenants, à la fois simples et généralisables. Surtout, la beauté des mathématiques peut se révéler dans des percées passionnantes et des contentements à la suite d'une résolution de problèmes. Les deux aspects des mathématiques, sa beauté et sa mise en application sont étroitement liés.

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario se propose de fournir à tous les élèves des connaissances, des habiletés et des habitudes de pensée qui sont essentielles pour comprendre et apprécier l'importance et la beauté des mathématiques.

L'apprentissage préconisé par le programme-cadre de mathématiques est axé au début sur l'acquisition de concepts fondamentaux et d'habiletés de base. Ceci mène à la compréhension de structures, d'opérations, de processus et du vocabulaire mathématiques, qui procure aux élèves les outils nécessaires pour raisonner, justifier et exprimer clairement des idées mathématiques. Grâce à des occasions d'apprentissage mathématique pertinentes et significatives, ainsi qu'à l'utilisation stratégique de la technologie, tous les élèves sont appuyés dans l'apprentissage et la mise en application de concepts et d'habiletés mathématiques dans les domaines d'étude et dans d'autres matières.

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario aide à établir une communauté d'apprentissage inclusive dans laquelle tous les élèves sont invités à s'adonner à la pratique des mathématiques, à relever des défis et à faire l'expérience de la réussite et de la beauté dans la résolution de problèmes. Au fur et à mesure que les élèves s'engagent dans leur apprentissage des mathématiques, elles et ils peuvent faire appel à leurs expériences antérieures et à leur compréhension actuelle des mathématiques et intégrer les nouvelles idées apprises dans leur vie quotidienne. Tous les élèves se retrouvent dans ce qui est enseigné et dans la façon dont cela est enseigné, et commencent à se considérer comme des apprenantes et apprenants des mathématiques confiants et compétents. Par conséquent, les élèves acquièrent des connaissances et des concepts plus poussés, améliorent leurs habiletés en mathématiques et développent un sentiment accru d'avoir de l'influence à l'égard de leur apprentissage ainsi que de leur identité en tant qu'apprenantes et apprenants des mathématiques. L'amélioration de la confiance en soi des élèves par rapport aux mathématiques les conduit à explorer l'importance et la beauté de cette matière, de même qu'à établir des liens avec d'autres matières, à découvrir le monde ou même, plus tard, à poursuivre des études supérieures.

Principes fondamentaux du programme-cadre de mathématiques

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année est fondé sur les principes suivants :

- **Le programme-cadre de mathématiques est particulièrement efficace lorsqu'il valorise et célèbre la diversité qui existe parmi les élèves.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario est fondé sur la conviction que tous les élèves peuvent réussir en mathématiques. Il part également du principe que tous les élèves n'apprennent pas les mathématiques de la même façon, n'utilisent pas les mêmes ressources ou n'apprennent pas au même rythme. Établir des attentes élevées et bâtir une communauté sécuritaire et inclusive d'apprenantes et d'apprenants nécessitent une différenciation des stratégies et des approches d'enseignement et d'évaluation, créant ainsi un milieu optimal et équitable pour l'apprentissage des mathématiques.

- **Un programme-cadre de mathématiques rigoureux est essentiel pour que tous les élèves atteignent leur plein potentiel.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario est stimulant pour tous les élèves. Il comprend des attentes et des contenus d'apprentissage qui tirent profit des connaissances antérieures des élèves, requièrent l'utilisation d'habiletés cognitives de haut niveau et nécessitent que les élèves établissent des liens entre leurs expériences, les concepts mathématiques, d'autres matières et des situations à l'extérieur de l'école. Ceci permet à tous les élèves d'acquérir une compréhension approfondie de l'utilité de cette discipline et d'en apprécier l'importance.

- **Le programme-cadre de mathématiques fournit à tous élèves les habiletés et les concepts mathématiques fondamentaux qui leur sont nécessaires pour devenir des apprenantes et apprenants confiants et compétents des mathématiques.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario offre une approche équilibrée de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques. Il est fondé sur la conviction que les élèves apprennent les mathématiques plus efficacement lorsqu'elles et ils développent une compréhension solide des habiletés et des concepts fondamentaux en mathématiques. Cela suppose aussi qu'on leur donne la possibilité d'appliquer ces

habiletés et concepts pour résoudre des problèmes de plus en plus complexes et pour examiner des idées, des mises en application mathématiques et des situations de la vie quotidienne. Lorsque les élèves commencent à saisir la pertinence des mathématiques et à se considérer comme des apprenantes et apprenants capables des mathématiques, elles et ils commencent à développer une identité positive à l'égard de cette matière.

- **Un programme-cadre de mathématiques moderne comprend l'intégration stratégique de la technologie pour soutenir et améliorer l'apprentissage et la pratique des mathématiques.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario intègre de façon intentionnelle l'utilisation de technologies appropriées pour aider tous les élèves à acquérir des connaissances, à comprendre des concepts et à développer des habiletés en mathématiques, tout en reconnaissant l'importance du fait que les élèves maîtrisent les éléments fondamentaux des mathématiques. Pour certains élèves, les technologies d'assistance fournissent également des moyens essentiels pour accéder au programme-cadre de mathématiques et pour démontrer leur apprentissage. Les élèves développent la capacité de sélectionner les outils et les stratégies appropriés pour accomplir des tâches particulières, examiner des idées et résoudre des problèmes. Le programme-cadre établit un cadre pour apprendre des habiletés importantes telles qu'en résolution de problèmes, codage, modélisation, ainsi que des occasions de développer des habiletés essentielles en lien avec les données, l'information et la littératie financière.

- **Le programme-cadre de mathématiques part du principe que l'apprentissage des mathématiques est un processus dynamique, graduel et continu, dont chaque étape repose sur la précédente.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario est dynamique, continu et cohérent et est conçu pour aider les élèves à développer une compréhension de l'universalité des mathématiques et de leur cohérence. Les élèves comprennent la façon dont les concepts se développent et sont interreliés. Le personnel enseignant observe et écoute tous les élèves, et adapte ensuite l'enseignement pour aider les élèves à approfondir leur compréhension des concepts importants en mathématiques. Les concepts, les habiletés et les processus fondamentaux sont présentés au cycle primaire et sont consolidés tout au long du cycle moyen et du cycle intermédiaire. Le programme-cadre offre une progression continue du palier élémentaire au palier secondaire. Le personnel enseignant établit des liens entre les mathématiques et les situations de la vie quotidienne des élèves afin d'aider tous les élèves à développer une compréhension approfondie de la pertinence des mathématiques dans le monde à l'extérieur de la salle de classe. Les élèves comprennent le fait que l'apprentissage des mathématiques n'a pas de fin.

- **Le programme-cadre de mathématiques tient compte du monde à l'extérieur de la salle de classe.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario fournit à tous élèves des occasions d'examiner et de faire l'expérience de situations mathématiques retrouvées à l'extérieur de la salle de classe ainsi que d'apprécier la beauté, la vaste nature et l'importance des mathématiques. Le programme de mathématiques au complet intègre de manière équilibrée la compréhension conceptuelle et le développement des habiletés, y compris des habiletés socioémotionnelles, ainsi que l'utilisation et l'application concrète des processus mathématiques.

- **Le programme-cadre de mathématiques motive les élèves à apprendre et à devenir des apprenantes et apprenants à vie.**

Le programme-cadre de mathématiques de l'Ontario est mis en œuvre dans la salle de classe, là où les élèves développent leur compréhension des mathématiques et ont des occasions de relier leurs connaissances, concepts et habiletés à des contextes élargis. Établir des liens avec le monde qui les entoure stimule l'intérêt des élèves et les motive à devenir des apprenantes et apprenants à vie, faisant preuve d'attitudes positives à l'égard des mathématiques. Les enseignantes et enseignants mettent en œuvre le programme-cadre de mathématiques en utilisant leurs connaissances :

- ♦ du programme-cadre de mathématiques;
- ♦ des antécédents et des identités de tous les élèves, incluant leurs expériences passées et présentes relatives aux mathématiques, leurs points forts et leurs besoins;
- ♦ des concepts mathématiques et des habiletés, et de la façon dont ils sont liés à travers les domaines d'étude et aux autres matières;
- ♦ des approches pédagogiques et des stratégies d'évaluation répondant le mieux aux besoins d'apprentissage de tous les élèves;
- ♦ des ressources conçues pour appuyer et améliorer la capacité des élèves de satisfaire aux attentes du programme-cadre et l'engagement nécessaire pour y arriver, tout en favorisant le plaisir d'apprendre les mathématiques et l'appréciation de cette discipline.

Rôles et responsabilités

Élève

Il est essentiel que les élèves assument la responsabilité de leur apprentissage au fur et à mesure qu'elles et ils progressent du palier élémentaire au palier secondaire. La maîtrise des habiletés et des concepts en lien avec le programme-cadre de mathématiques nécessite un engagement de la part des élèves envers leur apprentissage, ce qui inclut :

- la réflexion personnelle et l'établissement d'objectifs continus et cohérents;
- la conviction de leur capacité à réussir en mathématiques;
- le développement d'habiletés liées à la persévérance lorsqu'elles et ils font face à de nouveaux défis;
- la capacité d'établir des liens entre les expériences, les connaissances, les habiletés de pensée antérieures et les nouveaux apprentissages;
- la volonté de travailler avec les autres et de manière autonome;
- la détermination pour s'exercer continuellement;
- la capacité de recevoir des rétroactions significatives et d'y réagir.

Grâce à la pratique continue et à la réflexion, tous les élèves peuvent développer une identité positive et saine à l'égard des mathématiques, ce qui leur permet d'apprécier les mathématiques en tant que discipline, de se considérer comme des apprenantes et apprenants des mathématiques et de savoir à quoi ressemble la réussite en mathématiques.

Les attitudes des élèves à l'égard de l'enseignement des mathématiques peuvent avoir un impact significatif sur leur engagement, leur apprentissage et la façon dont elles et ils satisfont aux attentes. Les élèves qui s'investissent dans leur apprentissage et qui ont des possibilités de résoudre des problèmes intéressants, pertinents et significatifs dans un milieu d'apprentissage sécuritaire et inclusif dans lequel elles et ils se sentent appuyés sont plus susceptibles d'adopter des pratiques et des comportements qui favorisent la pensée mathématique. Surtout, elles et ils sont plus aptes à prendre plaisir aux mathématiques et à vouloir continuer d'apprendre les mathématiques en dehors de la salle de classe.

Grâce à l'appui et à l'encouragement du personnel enseignant, les élèves apprennent à appliquer, dans divers autres contextes et matières, les habiletés acquises en mathématiques. Par exemple, les élèves peuvent mettre en pratique les habiletés de résolution de

problèmes développées en mathématiques lors de l'apprentissage des sciences ou des études sociales. Elles et ils peuvent aussi établir des liens entre leur apprentissage et leur vie en dehors de la classe. Par exemple, lorsque les élèves suivent les nouvelles, elles et ils peuvent réfléchir à des possibilités de modélisation mathématique et aux façons dont celle-ci est utilisée pour répondre à des questions importantes liées à la santé dans le monde et à l'environnement, ainsi qu'à des enjeux sociaux pertinents dans leur vie.

Parents

Les parents¹ sont les premiers modèles de leurs enfants. Il est primordial que l'école et les parents travaillent de concert pour s'assurer que le foyer et l'école offrent un cadre qui soutient l'apprentissage des mathématiques. La recherche indique que la participation des parents a des effets positifs sur la réussite des élèves et que la communication entre parents et enfants au sujet des mathématiques, y compris le fait de favoriser une attitude positive à l'égard de cette matière, est une des nombreuses façons dont les parents peuvent inciter leurs enfants à se sentir confiants dans leur apprentissage des mathématiques.

Les parents peuvent appuyer la réussite de leurs enfants en mathématiques en leur montrant que ce qu'elles et ils apprennent les intéresse et en découvrant avec eux les applications quotidiennes de l'apprentissage effectué en classe. Les mathématiques sont partout, et les parents peuvent aider leurs enfants à établir des liens entre ce qu'elles et ils apprennent à l'école et les expériences quotidiennes à la maison et dans la communauté, par exemple, cuisiner à la maison, magasiner et gérer l'argent de la famille. Les parents peuvent inclure leurs enfants dans la préparation des plats à la maison en leur demandant de mesurer des ingrédients et de doubler ou de diviser par deux les quantités d'une recette. Les parents peuvent aussi inclure leurs enfants dans la prise de décisions lors des achats à l'épicerie en leur demandant de déterminer la meilleure offre parmi plusieurs et d'estimer le coût total des achats avant de payer. De plus, les parents peuvent inclure leurs enfants d'autres façons – par exemple, en s'amusant avec des casse-têtes et des jeux – et leur offrir des occasions de faire des calculs mentaux, des estimations et des prédictions. Les parents peuvent aussi appuyer l'apprentissage de leurs enfants en les encourageant à accomplir des tâches mathématiques et à mettre en pratique de nouveaux concepts, habiletés et apprentissages à la maison, ainsi qu'à établir des liens entre les expériences mathématiques vécues à la maison et ce qu'elles et ils apprennent à l'école.

Surtout, les parents jouent un rôle primordial dans les interactions et les expériences de leurs enfants avec les mathématiques. Lorsque les élèves font des mathématiques, le fait

1. Dans le présent document, le terme *parents* désigne aussi les tuteurs et tuteuses et peut inclure un membre de la famille proche ou une gardienne ou un gardien ayant la responsabilité parentale de l'enfant.

d'adopter une attitude positive et d'être auto-efficaces accroît leur capacité à satisfaire aux attentes et a des retombées positives sur leur apprentissage futur des mathématiques. En faisant preuve d'une attitude positive à l'égard des mathématiques et en parlant souvent et positivement des mathématiques, les parents montrent à leurs enfants que les mathématiques sont amusantes et en valent la peine. Les parents peuvent encourager leurs enfants à persévérer lors de la résolution de problèmes, à reconnaître les difficultés, à croire en la réussite en mathématiques et à bâtir leur confiance en soi et leur sens d'identité à l'égard de cette matière.

Les écoles offrent diverses occasions aux parents d'apprendre davantage sur les façons d'appuyer leurs enfants : par exemple, des événements liés aux mathématiques peuvent avoir lieu à l'école (p. ex., soirées de mathématiques pour la famille), les enseignantes et enseignants peuvent publier des infolettres ou communiquer avec les parents au moyen d'applications et de médias sociaux. Aussi, les sites Web des écoles ou des conseils scolaires peuvent donner des recommandations utiles sur la participation des parents à l'apprentissage des mathématiques de leurs enfants en dehors de l'école ou peuvent même indiquer des liens pour en apprendre davantage ou pour s'amuser à faire des activités mathématiques avec leurs enfants.

Lorsque les parents cherchent plus de renseignements sur ce que leurs enfants apprennent et sur la façon d'apporter leur soutien à la réussite de leurs enfants en mathématiques, les enseignantes et enseignants se rendent disponibles pour répondre aux questions, fournir des renseignements et proposer des ressources.

Personnel enseignant

Les enseignantes et enseignants jouent un rôle essentiel dans la réussite des élèves en mathématiques. Le personnel enseignant a la responsabilité de s'assurer que tous les élèves ont accès à un enseignement des mathématiques du plus haut niveau. Cela nécessite qu'elles et ils aient des attentes élevées à l'égard de leurs élèves et considèrent tous les élèves comme des apprenantes et apprenants compétents. Les enseignantes et enseignants apportent leur enthousiasme et leurs compétences en proposant des approches d'enseignement et d'évaluation variées et équitables dans les salles de classe, en tenant compte des points forts et des besoins individuels des élèves et en prévoyant des possibilités d'apprentissage équitables, accessibles et stimulantes pour chaque élève. L'attitude avec laquelle les enseignantes et enseignants abordent les mathématiques est primordiale, car elles et ils constituent des modèles pour leurs élèves.

Les enseignantes et enseignants placent les élèves au centre de leurs pratiques de planification, d'enseignement et d'évaluation et comprennent que les situations d'apprentissage qu'elles et ils offrent aux élèves vont développer leur appréciation des mathématiques et favoriser une attitude positive conduisant les élèves à affirmer : « Je peux faire des

mathématiques ». Les enseignantes et enseignants ont une compréhension approfondie du contenu mathématique à enseigner, ce qui leur permet d'offrir à tous les élèves des occasions pertinentes et flexibles d'acquérir des connaissances, concepts et habiletés mathématiques. Les enseignantes et les enseignants comprennent le continuum de l'apprentissage dans lequel les élèves développent leur pensée mathématique et peuvent ainsi appuyer leur progression dans ce continuum. Le personnel enseignant aide les élèves à développer leur capacité à résoudre des problèmes, à raisonner mathématiquement et à établir des liens entre les mathématiques apprises et le monde qui les entoure. Le personnel enseignant offre de la rétroaction descriptive en continu à tous les élèves au sujet de leur rendement en mathématiques, ce qui les aide à consolider leur confiance en eux-mêmes. Le personnel enseignant reconnaît l'importance de souligner l'utilité des mathématiques dans la vie quotidienne des élèves et d'intégrer les mathématiques dans d'autres matières du curriculum, comme les sciences, l'ingénierie et la technologie, pour répondre à des questions scientifiques ou résoudre des problèmes. Les enseignantes et enseignants reconnaissent aussi l'importance d'aider les élèves à découvrir des carrières dans lesquelles les mathématiques jouent un rôle, de contribuer au développement d'une attitude positive à l'égard des mathématiques et d'encourager les élèves à se considérer comme des apprenantes et apprenants compétents en mathématiques.

Dans le cadre d'un enseignement efficace, les enseignantes et enseignants communiquent de diverses façons avec les parents, à la fois formelles et informelles, afin de répondre aux besoins divers des familles et de mieux comprendre les expériences des élèves avec les mathématiques à l'extérieur de l'école. De plus, les enseignantes et enseignants discutent avec les parents au sujet de ce que leurs enfants apprennent en mathématiques à l'école. La communication permet aux parents de travailler en collaboration avec l'école et, ainsi, de créer des liens plus solides entre la maison et l'école et de contribuer au soutien de l'apprentissage et à l'amélioration du rendement en mathématiques.

Direction d'école

Les directions d'école mettent en évidence l'importance de l'apprentissage tout au long de la vie et le rôle vital des mathématiques dans la réussite des élèves. Elles contribuent à la réussite de la mise en œuvre du programme-cadre de mathématiques en mettant l'accent sur l'importance des mathématiques, sur la conviction que tous les élèves peuvent devenir des apprenantes et apprenants des mathématiques confiants et en encourageant, chez les élèves, une attitude positive et proactive ainsi que le sentiment d'avoir de l'influence à l'égard de leur apprentissage des mathématiques.

La direction d'école travaille en collaboration avec le personnel enseignant et les parents pour s'assurer que tous les élèves bénéficient de la meilleure expérience d'apprentissage possible. Pour appuyer l'apprentissage des élèves, les directrices et directeurs d'écoles font

le suivi de la mise en œuvre du programme-cadre de mathématiques de l'Ontario. Il incombe aux directions d'école de s'assurer que chaque élève qui a un plan d'enseignement individualisé (PEI) bénéficie des adaptations et des modifications qui y sont décrites. Il lui incombe aussi de voir à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi du PEI.

Il est essentiel de s'assurer que les enseignantes et enseignants disposent du soutien, de la confiance, des ressources et des outils dont elles et ils ont besoin pour offrir un programme de haute qualité. Les directions d'école travaillent de concert avec le personnel enseignant, les leaders scolaires et les leaders du système pour développer des occasions d'apprentissage professionnel qui peuvent aider les enseignantes et enseignants à approfondir leurs connaissances en ce qui concerne le programme-cadre, les contenus mathématiques et la pédagogie, et qui leur permettent d'améliorer leur auto-efficacité dans l'enseignement des mathématiques. Si nécessaire, les directions d'école peuvent compléter l'apprentissage professionnel des enseignantes et enseignants afin d'accroître leurs connaissances et niveau de confort dans l'enseignement des mathématiques.

Partenaires communautaires

Les partenaires communautaires constituent une ressource importante du programme d'enseignement des mathématiques des écoles. Les relations avec des entreprises locales, des groupes de bénévoles, des organismes communautaires, comme celles qui appuient les nouveaux arrivants, peuvent offrir des situations d'apprentissage authentiques favorisant la mise en application des mathématiques dans la vie de tous les jours.

L'entretien de partenariats avec d'autres écoles peut faciliter le partage des ressources, des stratégies ou des installations, le développement de possibilités d'apprentissage professionnel pour le personnel et l'organisation d'événements spéciaux tels que des soirées de mathématiques pour la famille ou des balades mathématiques communautaires.

Des partenariats avec d'autres écoles ou conseils scolaires de langue française peuvent être une façon efficace de trouver des applications concrètes à l'apprentissage des mathématiques. Les écoles et les conseils scolaires de langue française peuvent partager des ressources ou des équipements pour des occasions d'apprentissage professionnel du personnel.

L'établissement de partenariats avec le milieu communautaire francophone, des associations ou organismes à vocation culturelle francophone, des entreprises locales et des services municipaux et régionaux de loisir peut accroître considérablement les ressources favorisant l'élargissement de l'espace francophone, autant à l'échelon de l'école qu'à celui du conseil scolaire. En plus d'enrichir l'expérience éducative des élèves et toute la vie culturelle de la communauté, ces partenariats montrent la pertinence de la langue française dans un monde en voie de mondialisation.

Les communautés constituent des contextes sociaux pour l'apprentissage. Les élèves viennent avec des connaissances et des expériences acquises à la maison et dans leurs communautés qui peuvent être des atouts importants pour la création des milieux d'apprentissage productifs. En favorisant la participation de diverses personnes provenant des communautés, le personnel enseignant et les directions d'école peuvent présenter l'apprentissage des mathématiques comme étant collaboratif et expérientiel. Le rattachement à une communauté est ce qui aide l'élève à développer son sens de l'identité et de l'appartenance ainsi que son identité d'apprenante ou apprenant des mathématiques.

Organisation du programme-cadre de mathématiques

Attentes et contenus d'apprentissage

Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques (2020) définit les attentes et les contenus d'apprentissage de chaque année d'études qui décrivent les connaissances, les concepts et les habiletés dont l'élève doit faire preuve dans son travail de classe, dans ses recherches ainsi que lors de travaux, d'examens ou de toute autre activité servant à évaluer son rendement.

Les composantes obligatoires de l'apprentissage sont décrites dans les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre.

Les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre de mathématiques de la 1^{re} à la 8^e année sont divisés en six domaines d'étude interreliés, mais distincts : A : Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques, et cinq autres domaines d'étude, B : Nombres, C : Algèbre, D : Données, E : Sens de l'espace et F : Littératie financière.

L'ensemble de ces attentes et de ces contenus d'apprentissage constitue le programme d'études prescrit.

Les attentes décrivent en termes généraux les connaissances, les concepts et les habiletés que l'élève doit démontrer à la fin de chaque année d'études, tandis que les contenus d'apprentissage décrivent en détail les connaissances, les concepts et les habiletés que l'élève doit maîtriser pour satisfaire aux attentes. Les attentes sont identifiées par une lettre et un chiffre (p. ex., B1 désigne la première attente du domaine d'étude B). Les contenus d'apprentissage se rattachant à une même attente sont groupés sous une même rubrique qui évoque le sujet de l'attente et sont identifiés par une lettre et deux chiffres (p. ex., B2.1 désigne le premier contenu d'apprentissage se rapportant à la deuxième attente du domaine d'étude B). Cette répartition ne signifie ni que les attentes et les contenus d'apprentissage de chaque domaine d'étude sont à aborder de manière isolée ni que l'apprentissage se produit de manière linéaire et séquentielle. Cette structure vise simplement à aider le personnel enseignant à repérer les connaissances, les concepts et les habiletés pertinents pour traiter des divers sujets lorsqu'il planifie des leçons ou des activités d'apprentissage. Dans ce programme-cadre, les domaines d'étude de B à F

comprennent des sous-titres supplémentaires dans chaque groupe de contenus d'apprentissage qui identifient les thèmes – les « grandes idées » mathématiques qui sont traitées dans le domaine d'étude respectif.

Dans ce programme-cadre, les attentes énoncent les connaissances, les concepts et les habiletés de base qui sont nécessaires pour faire face à des situations mathématiques appropriées dans la salle de classe et à l'extérieur de celle-ci, quel que soit l'âge ou l'étape de développement de l'élève. Pour cette raison, les attentes sont généralement répétées avec des termes constants de la 1^{re} à la 8^e année. Le programme-cadre est axé principalement sur le rapprochement, le développement, le renforcement et l'affinement des connaissances, des concepts et des habiletés que les élèves acquièrent pour satisfaire aux attentes du programme-cadre. Cette approche correspond et est adaptée à la nature progressive de l'acquisition des connaissances et des concepts et du développement des habiletés dans l'apprentissage des mathématiques.

Les *contenus d'apprentissage* reflètent la progression dans l'acquisition des connaissances et le développement des habiletés des élèves à travers la formulation modifiée de certains contenus et la création de nouveaux contenus, le cas échéant. Cette progression se retrouve dans la complexité croissante des appuis pédagogiques (voir ci-après) associés à la plupart des contenus et dans la spécificité croissante des relations mathématiques, la diversité des contextes d'apprentissage et la variété des occasions de les mettre en application. Il convient de noter que *toutes* les habiletés définies dans les premières années d'étude continuent à être développées et affinées à mesure que les élèves progressent d'une année à l'autre, que ces habiletés continuent d'être explicitement requises ou non dans une attente.

Il y a une exception pour le **domaine d'étude C : Algèbre**, dans lequel aucun contenu d'apprentissage n'accompagne l'attente portant sur la modélisation mathématique. La raison en est que la modélisation mathématique est un processus intégré qui est appliqué à divers contextes, ce qui permet aux élèves de tirer parti de ce qu'elles et ils ont appris dans les autres domaines d'étude. L'apprentissage lié à la modélisation mathématique est évalué à mesure que les élèves mettent en application des connaissances, des concepts et des habiletés appris dans d'autres domaines d'étude.

En plus des attentes énoncées dans les cinq autres domaines d'étude, le **domaine d'étude A** met l'accent sur le développement et la mise en application des habiletés socioémotionnelles durant l'utilisation des processus mathématiques. Ces habiletés aident les élèves à acquérir des connaissances et des concepts, et à développer des habiletés mathématiques et favorisent leur bien-être et leur capacité d'apprendre, tout en les aidant à bâtir leur résilience et à s'épanouir en tant qu'apprenantes et apprenants des mathématiques. À mesure qu'elles et ils développent des habiletés socioémotionnelles, les élèves font preuve d'une plus grande capacité de comprendre et d'appliquer les processus mathématiques qui sont essentiels au soutien de l'apprentissage des mathématiques. Dans toutes les années d'études du programme de mathématiques, l'apprentissage associé à ce domaine se déroule dans le

contexte de l'apprentissage associé à tous les cinq autres domaines d'étude et il devrait être évalué dans le cadre de ces contextes.

Exemples, concepts clés et exemples de tâches

Les contenus d'apprentissage sont accompagnés d'exemples, de concepts clés ou d'exemples de tâches. Ces éléments ou ces « appuis pédagogiques »² ont pour but de favoriser la compréhension des contenus d'apprentissage et sont fournis aux enseignantes et enseignants à titre d'exemples. *Les appuis pédagogiques ne font pas partie des composantes obligatoires de l'apprentissage.*

Les exemples sont censés illustrer l'intention de chaque contenu d'apprentissage, c'est-à-dire le type de connaissances ou d'habiletés, l'approfondissement de l'apprentissage ou le niveau de complexité que le contenu exige. Les concepts clés identifient les principes fondamentaux et les idées mathématiques qui sont associés à un contenu d'apprentissage. Les exemples de tâches ont été développés pour modéliser la pratique appropriée pour chaque année d'études. Ils offrent des activités d'apprentissage possibles que les enseignantes et enseignants peuvent proposer aux élèves et illustrent les liens entre les connaissances, les concepts et les habiletés mathématiques sous-jacents. Les enseignantes et enseignants peuvent choisir de s'inspirer des exemples de tâches qui conviennent aux élèves dans leur salle de classe, ou encore elles et ils peuvent développer des approches dont le niveau de complexité est semblable. Quels que soient les moyens particuliers de mise en œuvre en classe des exigences énoncées dans les attentes, ils doivent, dans la mesure du possible, être inclusifs et tenir compte de la diversité de la population scolaire et de la population de la province. Le personnel enseignant devra noter que certains exemples de tâches abordent non seulement les exigences relatives aux attentes qui leur sont associées, mais incorporent aussi des habiletés et des concepts mathématiques décrits dans les attentes d'autres domaines d'étude de la même année.

2. Les appuis pédagogiques seront rendus disponibles au cours de l'été, dans le cadre de la publication du programme-cadre en son entier.

Processus mathématiques

Les élèves apprennent et mettent en application les processus mathématiques en s'efforçant de satisfaire aux attentes énoncées dans le programme-cadre. Pour soutenir un apprentissage efficace des mathématiques, tous les élèves mettent en application ces processus en même temps que les habiletés socioémotionnelles visées dans l'ensemble du programme-cadre. Pour plus de renseignements, veuillez vous reporter à la section « [Domaine d'étude A : Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques](#) ».

Les processus mathématiques qui contribuent à un apprentissage efficace des mathématiques sont :

- la résolution de problèmes;
- le raisonnement et la justification;
- la réflexion;
- l'établissement de liens;
- la communication;
- la représentation;
- la sélection d'outils et de stratégies.

Les processus mathématiques peuvent être envisagés comme des processus par lesquels tous les élèves acquièrent et mettent en application des connaissances, des concepts et des habiletés mathématiques. Ces processus sont interreliés. La résolution de problèmes et la communication sont fortement liées à tous les autres processus. L'approche de résolution de problèmes encourage les élèves à raisonner afin de trouver une solution ou d'acquérir une nouvelle compréhension. Au fur et à mesure que les élèves commencent à raisonner, les enseignantes et enseignants les encouragent à plus forte raison à poser des questions, à faire des conjectures et à justifier des solutions, oralement ou par écrit. La communication et la réflexion avant, durant et après le processus de résolution de problèmes aident les élèves non seulement à exprimer clairement et à affiner leur pensée, mais aussi à voir le problème qu'elles et ils sont en train de résoudre selon différentes perspectives. Ceci ouvre la voie à la reconnaissance de la gamme des stratégies utilisables pour arriver à une solution. En voyant comment d'autres résolvent un problème, les élèves peuvent commencer à analyser leur propre pensée (un processus appelé « métacognition ») et la pensée des autres, ainsi qu'à leur utilisation de la langue (processus appelé « sensibilisation

métalinguistique ») et à ajuster sciemment leurs propres stratégies afin de rendre leurs solutions aussi efficaces et exactes que possible.

Les processus mathématiques ne peuvent pas être séparés des connaissances, des concepts et des habiletés que les élèves acquièrent tout au long de l'année. Tous les élèves résolvent des problèmes, communiquent, raisonnent, réfléchissent et ainsi de suite, à mesure qu'elles et ils développent les connaissances, la compréhension des concepts mathématiques et les habiletés nécessaires dans tous les domaines de chaque année d'études.

Résolution de problèmes

La résolution de problèmes est au cœur même de la pratique des mathématiques. En apprenant à résoudre des problèmes, et cela *au moyen de* la résolution de problèmes, les élèves bénéficient de nombreuses possibilités d'établir des liens avec des idées mathématiques et de développer leur compréhension conceptuelle. La résolution de problèmes forme la base des programmes de mathématiques efficaces en donnant une place centrale aux expériences et aux questionnements des élèves. Par conséquent, la résolution de problèmes devrait être le pilier de l'enseignement des mathématiques. Elle est considérée comme étant un processus essentiel grâce auquel tous les élèves sont capables de satisfaire aux attentes en mathématiques et elle constitue une partie intégrante du programme-cadre de mathématiques de l'Ontario.

La résolution de problèmes :

- accroît les occasions d'utiliser les habiletés de la pensée critique (sélection d'outils et de stratégies appropriés, estimation, évaluation, classification, supposition, reconnaissance des relations, formulation de conjectures, questionnement, expression d'opinions motivées et jugement) afin de développer le raisonnement mathématique;
- aide tous les élèves à développer une identité mathématique positive;
- permet à tous les élèves d'utiliser leurs connaissances antérieures en mathématiques;
- aide tous les élèves à établir des liens entre les connaissances, concepts et habiletés mathématiques et à relier les mathématiques à des situations à l'extérieur de la salle de classe;
- favorise le partage collaboratif d'idées et de stratégies, et encourage à parler de mathématiques;
- favorise l'usage d'habiletés de la pensée créative lorsqu'il s'agit de développer des solutions et des approches;
- aide les élèves à prendre plaisir aux mathématiques et à avoir confiance en leur capacité à faire des mathématiques.

Surtout, lorsque la résolution de problèmes a lieu dans des contextes mathématiques pertinents aux expériences des élèves et reflète leurs questionnements, elle contribue à

l'affinement de leur compréhension des mathématiques et au développement de leur sentiment d'avoir de l'influence à l'égard de leur apprentissage.

Stratégies de résolution de problèmes. Les stratégies de résolution de problèmes sont des méthodes qui peuvent être utilisées pour résoudre des problèmes de divers types. Des stratégies courantes de résolution de problèmes peuvent inclure notamment : mimer le problème, faire un modèle, faire un schéma ou un diagramme, rechercher une régularité, faire des essais systématiques, faire une liste organisée, créer un tableau ou un graphique, simplifier un problème (p. ex., reformuler le problème en utilisant de nombres plus petits), travailler à rebours et utiliser le raisonnement logique. Les enseignantes et enseignants peuvent aider tous les élèves à développer et à utiliser ces stratégies lorsqu'elles et ils entreprennent de résoudre divers types de problèmes. Au fur et à mesure que les élèves développent ce répertoire de stratégies, elles et ils acquièrent plus de confiance lorsqu'il s'agit de poser des questions, plus de maturité en ce qui a trait à leurs habiletés de résolution de problèmes et plus de souplesse dans l'utilisation de stratégies appropriées lorsqu'elles et ils sont confrontés à de nouvelles situations de résolution de problèmes.

Raisonnement et justification

Le raisonnement mathématique est un des piliers des mathématiques et comprend l'utilisation par les élèves de leur compréhension de connaissances, des concepts et des habiletés mathématiques pour justifier leur pensée. Le raisonnement proportionnel, le raisonnement algébrique, le raisonnement spatial, le raisonnement statistique et le raisonnement probabiliste sont des formes du raisonnement mathématique. Les élèves utilisent aussi leur compréhension des nombres et des opérations, des propriétés géométriques et des relations entre les mesures pour raisonner afin de résoudre des problèmes. Les enseignantes et enseignants peuvent fournir aux élèves des occasions d'apprentissage dans lesquelles les élèves font des conjectures mathématiques et ensuite les vérifient ou les prouvent pour voir si elles sont vraies ou fausses. À priori, les élèves peuvent se baser sur les points de vue des autres pour justifier un choix ou une approche conduisant à une solution. À mesure que les élèves développent leur propre capacité à raisonner, elles et ils commencent à justifier leurs solutions en donnant des preuves.

Réflexion

Les élèves réfléchissent lorsqu'elles et ils travaillent sur un problème afin d'examiner leur processus de pensée, de déterminer ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas et de se demander si leur approche est appropriée ou s'il y en a une meilleure. Les élèves réfléchissent aussi après avoir résolu un problème, en évaluant la vraisemblance de leur réponse et la nécessité de faire éventuellement des ajustements. Les enseignantes et enseignants peuvent offrir du soutien à tous les élèves pour développer leurs habiletés métacognitives

en leur posant des questions pour qu'elles et ils examinent leurs processus mentaux, et aussi des questions pour qu'elles et ils pensent aux processus mentaux des autres élèves. Les élèves réfléchissent aussi aux façons dont leurs nouvelles connaissances peuvent être mises en application dans la résolution de problèmes mathématiques passés et futurs.

Établissement de liens

Les expériences qui permettent à tous élèves d'établir des liens – de voir, par exemple, comment des connaissances, des concepts et des habiletés d'un domaine d'étude des mathématiques sont liés à ceux d'un autre – les aideront à saisir des principes généraux en mathématiques. À mesure qu'elles et ils continuent d'établir de tels liens, les élèves commencent à voir que les mathématiques sont plus qu'une série de concepts et d'habiletés isolés et que ce qu'elles et ils ont appris dans un secteur des mathématiques peut servir à comprendre un autre. Être capable de saisir les relations entre des procédures et des concepts les aide aussi à développer leur compréhension des mathématiques, qui s'approfondit à mesure qu'augmente le nombre de liens établis – et cette compréhension les aide, par ailleurs, à développer leur sentiment d'identité. En outre, l'établissement de liens entre les mathématiques qu'elles et ils apprennent à l'école et son application dans la vie quotidienne les aide non seulement à comprendre les mathématiques, mais leur permet aussi de voir à quel point elles sont utiles et pertinentes à l'extérieur de la salle de classe. Ces types de liens vont contribuer également à consolider les identités des élèves par rapport aux mathématiques.

Communication

La communication est un processus essentiel dans l'apprentissage des mathématiques. Les élèves communiquent pour diverses raisons et s'adressent à des publics différents, tels qu'une enseignante, un pair, un groupe d'élèves, la classe au complet, un membre de la communauté ou leurs familles. Les élèves peuvent adopter la communication orale, visuelle, écrite et gestuelle. La communication suppose aussi une écoute active et respectueuse. Les enseignantes et enseignants donnent l'occasion à tous les élèves de développer leurs habiletés en communication, y compris la capacité de s'exprimer, de comprendre, d'employer le vocabulaire mathématique, les symboles, les conventions et les modèles adéquats.

Par exemple, les enseignantes et enseignants peuvent demander aux élèves :

- de partager et de clarifier leurs idées, compréhension et solutions;
- de créer et de justifier des arguments mathématiques;
- de fournir une rétroaction descriptive et spécifique à des pairs;
- de formuler et de poser des questions pertinentes.

Une communication efficace en classe suppose l'existence d'un milieu sécuritaire, inclusif et accueillant, dans lequel tous les membres de la classe se sentent à l'aise lorsqu'elles et ils parlent, posent des questions, réagissent aux affirmations de leurs pairs et de l'enseignante ou de l'enseignant, et en discutent.

Représentation

Les élèves représentent des relations et des idées mathématiques et modélisent des situations en se servant d'outils, d'images, de diagrammes, de graphiques, de tableaux, de nombres, de mots et de symboles. Les enseignantes et enseignants reconnaissent et apprécient le répertoire de représentations que les élèves possèdent, vu que chaque élève peut avoir différentes expériences avec les mathématiques. Tout en encourageant les élèves et en affirmant la validité de leurs représentations, les enseignantes et enseignants aident les élèves à déterminer si leurs représentations sont appropriées et peuvent être affinées. Les enseignantes et enseignants appuient les élèves au fur et à mesure qu'elles et ils établissent des liens entre diverses représentations pertinentes à la fois pour les élèves et pour leur auditoire, de sorte que les élèves puissent acquérir une compréhension approfondie des concepts mathématiques et de leurs relations. Tous les élèves sont encouragés à élaborer des stratégies pour choisir des représentations appropriées afin de modéliser des situations, résoudre des problèmes et communiquer leur pensée.

Sélection d'outils et de stratégies

Les élèves développent la capacité de sélectionner les technologies, les outils et les stratégies appropriés pour effectuer des tâches mathématiques particulières, étudier des idées mathématiques et résoudre des problèmes.

Technologie. La technologie a mis à notre disposition une large gamme d'outils, y compris d'outils numériques, qui peuvent être utilisés dans beaucoup de contextes pour que les élèves se familiarisent avec eux, apprennent les mathématiques et en fassent.

Les élèves peuvent utiliser :

- des calculatrices et des ordinateurs pour effectuer des opérations complexes, créer des diagrammes, et collecter, organiser et afficher des données;
- des outils numériques, applications et médias sociaux pour étudier des concepts mathématiques et comprendre des relations mathématiques;
- des logiciels statistiques pour manipuler, analyser, représenter, classer et communiquer des données;
- des logiciels pour coder;
- des logiciels de géométrie et des géoplans pour développer leur sens de l'espace;

- des programmes informatiques pour représenter et simuler des situations mathématiques (c'est-à-dire, modélisation mathématique);
- la technologie des communications pour faciliter et communiquer leur pensée et leur apprentissage;
- des ordinateurs, des tablettes et des dispositifs mobiles pour accéder à des informations mathématiques disponibles sur les sites Web de divers organismes de mathématiques à travers le monde afin de développer leurs habiletés en lien avec l'information.

Développer la capacité d'effectuer des calculs mentaux est un aspect important de l'apprentissage des mathématiques. Les élèves doivent par conséquent faire un usage modéré de la technologie et seulement lorsqu'il est nécessaire.

Lorsque les élèves utilisent la technologie dans le domaine des mathématiques, elles et ils ont besoin d'appliquer leurs habiletés en calcul mental et en estimation, ainsi que leur raisonnement pour prédire et vérifier leurs réponses.

Outils. On devrait encourager tous les élèves à sélectionner et à utiliser des outils pour illustrer des idées mathématiques. Les élèves parviennent à saisir que la fabrication de leurs propres représentations constitue un moyen puissant pour bâtir leur compréhension et pour expliquer leur pensée aux autres. L'utilisation d'outils aide les élèves :

- à découvrir des régularités et des relations;
- à établir des liens entre des concepts mathématiques et entre des représentations abstraites et concrètes;
- à vérifier, à réviser et à confirmer leur raisonnement;
- à se rappeler la façon dont elles et ils ont résolu un problème;
- à communiquer leur raisonnement à d'autres, y compris au moyen de gestes.

Stratégies. La résolution de problèmes nécessite souvent que les élèves sélectionnent une stratégie appropriée. Les élèves doivent savoir quand une réponse exacte est nécessaire et quand une estimation suffit, et ceci guidera leur choix. Par exemple, les stratégies de calcul comprennent le calcul mental et l'estimation et permettent de développer un sens des nombres et des opérations concernés. La sélection d'une stratégie de calcul dépend de la souplesse avec laquelle les élèves sont capables d'appliquer des opérations numériques aux nombres avec lesquels elles et ils travaillent. Parfois, leur stratégie peut comprendre l'utilisation d'algorithmes, ou encore de composer et de décomposer des nombres à l'aide de faits connus. Les élèves peuvent utiliser le codage pour créer des représentations computationnelles de situations mathématiques.

Domaines d'étude du programme-cadre de mathématiques

Les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre de mathématiques sont organisés en six domaines d'étude interreliés, mais distincts : A. Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques; B. Nombre; C. Algèbre; D. Données; E. Sens de l'espace; et F. Littératie financière.

Le programme dans chaque année d'études est conçu pour que les élèves acquièrent une base solide en mathématiques et développent une identité mathématique positive, en établissant des liens et en appliquant des concepts mathématiques de diverses façons. Pour favoriser ce processus, les enseignantes et enseignants tirent profit des connaissances antérieures, des habiletés acquises et des expériences des élèves, intègrent des concepts provenant des domaines d'étude différents et appliquent régulièrement les mathématiques enseignées à des situations qui peuvent avoir lieu à l'extérieur de l'école.

Le diagramme suivant illustre le déroulement de l'apprentissage dans le programme-cadre et les interrelations entre ses diverses composantes.

Habiletés socioémotionnelles

- Déceler et gérer ses émotions
- Reconnaître les causes du stress et s'adapter aux défis
- Faire preuve de motivation positive et de persévérance
- Bâtir des relations et communiquer avec assurance
- Développer la conscience de soi et un sentiment d'identité personnelle
- Penser de façon critique et créative

Processus mathématiques

- Résolution de problèmes
- Raisonnement et justification
- Réflexion
- Établissement de liens
- Communication
- Représentation
- Sélection d'outils et de stratégies

Domaine d'étude B : Nombres	Domaine d'étude C : Algèbre	Domaine d'étude D : Données	Domaine d'étude E : Sens de l'espace	Domaine d'étude F : Littératie financière
B1. Sens du nombre • nombres naturels • nombres rationnels et nombres irrationnels • fractions, nombres décimaux et pourcentages B2. Sens des opérations • propriétés et relations • faits numériques • calcul mental • addition, soustraction • multiplication et division	C1. Suites et relations • suites C2. Équations et inégalités • variables et expressions • relations d'égalité et d'inégalité C3. Codage • habiletés en codage C4. Modélisation mathématique	D1. Littératie statistique • collecte et organisation des données • visualisation des données • analyse des données D2. Probabilité	E1. Raisonnement géométrique et spatial • raisonnement géométrique • position et déplacement E2. Sens de la mesure • attribut • temps • longueur • masse, capacité et volume • aire et aire totale • système métrique • droites et angles • cercles	1^{re} À 3^e ANNÉE : F1. Argent • concepts monétaires 4^e À 8^e ANNÉE : F1. Finances • concepts monétaires • gestion financière • sensibilisation à la consommation et au civisme

Domaine d'étude A : Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques

Il y a des preuves convaincantes que le développement des habiletés socioémotionnelles à l'école contribue à la santé générale des élèves et à leur bien-être, ainsi qu'à l'amélioration de leur rendement scolaire. Ceci appuie la santé mentale et la capacité des élèves à apprendre, à améliorer leur résilience et à s'épanouir. Le développement d'habiletés socioémotionnelles tout au long des années scolaires aide tous les élèves à améliorer leur santé et à mieux réussir dans la vie de tous les jours, ainsi qu'à devenir des membres actifs de la société. Pour chaque année d'études, l'apprentissage lié à ce domaine d'étude se déroule dans le contexte de l'apprentissage associé à chacun des cinq autres domaines d'étude et est évalué dans le cadre de ces contextes.

Des habiletés socioémotionnelles peuvent être développées dans toutes les matières du curriculum, y compris en mathématiques, ainsi que durant diverses activités scolaires, à la maison et dans la communauté. Ces habiletés aident tous les élèves à comprendre des concepts mathématiques et à appliquer les processus mathématiques qui sont essentiels à l'apprentissage et à la pratique des mathématiques. Les habiletés socioémotionnelles aident les élèves – ainsi que tous les apprenantes et apprenants, y compris le personnel enseignant et les parents – à accroître leur confiance en soi, à faire face aux difficultés et à penser de façon critique. En retour, ceci leur permet d'améliorer leurs connaissances et leurs habiletés mathématiques, d'affiner leur compréhension des concepts mathématiques et d'en faire la démonstration, dans diverses situations. Les habiletés socioémotionnelles aident chaque élève à développer une identité positive d'apprenante ou d'apprenant compétent des mathématiques.

Pour chaque année d'études, le domaine d'étude A comprend une attente et un tableau qui énumère les habiletés socioémotionnelles, les processus mathématiques, et les résultats attendus lorsque les élèves utilisent ces habiletés et processus afin de démontrer leur compréhension de contenus mathématiques et de leur capacité de les mettre en application. La progression de l'apprentissage d'une année d'études à l'autre est indiquée dans les exemples qui sont associés à chaque habileté socioémotionnelle pour chaque année d'études et qui illustrent la façon dont les habiletés peuvent être intégrées dans l'apprentissage relevant des cinq autres domaines d'étude. L'apprentissage et sa mise en pratique varient à mesure que l'élève grandit et se développe. *La mise en application des habiletés socioémotionnelles et des processus mathématiques par l'élève doit être évaluée en même temps que la satisfaction des attentes pour chaque domaine d'étude de chaque année d'études.*

Le tableau du domaine A définit les habiletés socioémotionnelles, les processus mathématiques et les résultats attendus lorsque les élèves les appliquent simultanément en apprenant et en faisant des mathématiques. L'interaction des habiletés et des processus

est variable : différentes habiletés socioémotionnelles peuvent être appliquées à différents moments en relation avec différents processus mathématiques pour atteindre les résultats.

Habiletés socioémotionnelles : principaux éléments et exemples de stratégies

Le tableau ci-après fournit des renseignements détaillés sur chaque habileté, y compris sur les concepts clés et les exemples de stratégies.

Habiletés <i>Quelles sont les habiletés? Comment aident-elles?</i> <i>De quoi ont-elles l'air en mathématiques?</i>	Principaux éléments et exemples de stratégies
Reconnaissance et gestion des émotions Les élèves peuvent vivre toute une gamme d'émotions pendant une journée à l'école. Elles et ils peuvent ressentir de la joie, de la tristesse, de la colère, de la frustration, de l'enthousiasme, et même plusieurs émotions en même temps. Les élèves, particulièrement les plus jeunes, peuvent avoir de la difficulté à reconnaître et à exprimer adéquatement leurs émotions. Apprendre à reconnaître et à gérer efficacement différentes émotions peut aider les élèves à agir et à interagir avec succès. Les élèves voient la qualité de leurs interactions s'améliorer lorsqu'elles et ils comprennent l'effet qu'ont les pensées et les émotions sur le comportement. En mathématiques, à mesure qu'elles et ils apprennent des nouveaux concepts mathématiques et interagissent avec d'autres durant la résolution des problèmes, les élèves disposent de nombreuses possibilités de prendre conscience de leurs émotions et d'utiliser leurs habiletés à communiquer afin d'exprimer ce qu'elles et ils ressentent et de répondre de façon constructive lorsqu'elles et ils reconnaissent des émotions chez les autres.	• Reconnaître leurs propres émotions et celles des autres • Évaluer l'intensité des émotions ressenties • Comprendre les liens entre les pensées, les émotions et les actions • Reconnaître que les apprentissages nouveaux ou complexes peuvent provoquer un sentiment d'excitation ou créer un malaise initial • Gérer des émotions fortes et utiliser des méthodes d'autorégulation • Faire appel à des stratégies comme : ♦ utiliser un « tableau des émotions » pour apprendre à nommer les émotions ♦ utiliser un « thermomètre des émotions » ou des images pour évaluer l'intensité des émotions
Gestion du stress et adaptation Au quotidien, les élèves font face à toutes sortes de défis qui peuvent être une source de stress. C'est en acquérant des habiletés de gestion du stress et d'adaptation qu'elles et ils seront en mesure de reconnaître que le stress fait partie de la vie et qu'il est possible de le gérer. En apprenant à trouver des solutions, les élèves deviennent capables de « rebondir » après une épreuve et, par le fait même, d'améliorer leur résilience face aux défis de la vie. Au fil du temps, par leurs actions, leurs réflexions et leurs expériences et grâce aux mesures de soutien et aux conseils qu'on leur donne, les élèves se créent une boîte à outils de stratégies d'adaptation personnelles dont elles et ils se serviront toute leur vie. En mathématiques, les élèves travaillent à résoudre des problèmes complexes, à comprendre que leur débrouillardise à utiliser des stratégies d'adaptation contribue à renforcer leur résilience personnelle.	• Résoudre des problèmes • Demander de l'aide auprès de leurs pairs, enseignantes et enseignants, ou membres de leur famille ou de leur communauté • Gérer le stress grâce à l'activité physique • Faire appel à des stratégies comme : ♦ diviser les tâches en éléments et aborder chaque élément l'un après l'autre ♦ penser à un problème semblable ♦ prendre de grandes respirations ♦ pratiquer l'imagerie mentale guidée ♦ faire des étirements ♦ prendre le temps de réfléchir

suite...

Habiletés <i>Quelles sont les habiletés? Comment aident-elles?</i> <i>De quoi ont-elles l'air en mathématiques?</i>	Principaux éléments et exemples de stratégies
Motivation positive et persévérance Les habiletés ayant trait à la motivation positive et à la persévérance aident les élèves à avoir une vision à long terme et à rester optimistes, même si leur situation personnelle ou actuelle est difficile. L'exercice régulier des pratiques et des habitudes de pensée qui favorisent une motivation positive aide les élèves à aborder les défis de la vie avec un état d'esprit optimiste et positif ainsi qu'à comprendre que les efforts soutenus peuvent mener à la réussite et qu'il y a des difficultés dans la plupart des réussites. Ces pratiques comprennent : porter attention aux aspects positifs des expériences, reformuler les pensées négatives, exprimer de la reconnaissance et faire preuve d'optimisme et de persévérance, par exemple en reconnaissant la valeur de la pratique, des erreurs et du processus d'apprentissage. En mathématiques, les élèves ont régulièrement l'occasion de mettre en pratique ces méthodes lorsqu'elles et ils résolvent des problèmes et d'apprécier les leçons qu'elles et ils peuvent tirer de leurs erreurs durant le processus d'apprentissage.	• Reformuler les pensées et les expériences négatives • Faire preuve de persévérance • Considérer les erreurs comme étant utiles et faisant partie de l'apprentissage • Réfléchir aux aspects positifs des choses et exprimer de la reconnaissance • Faire preuve d'optimisme • Faire appel à des stratégies comme : ♦ utiliser une approche itérative en essayant différentes méthodes, y compris l'estimation et des essais systématiques, pour appuyer la résolution de problèmes ♦ appuyer leurs pairs en les encourageant à persévérer si elles ou ils font une erreur ♦ utiliser des affirmations personnelles telles que « je peux faire ceci »
Relations saines En interagissant de manière positive et significative avec les autres, tout en respectant les diverses opinions et formes d'expression, les élèves ont un plus grand sentiment d'appartenance à leur école et à leur communauté. L'acquisition d'habiletés relationnelles saines aide les élèves à établir des modèles positifs de communication et des relations de coopération épanouissantes. Parmi les habiletés relationnelles, citons la capacité de comprendre le point de vue d'une autre personne, de faire preuve d'empathie, d'écouter attentivement, de s'affirmer et de résoudre des conflits. En mathématiques, les élèves disposent de possibilités de développer et de pratiquer des habiletés qui favorisent les interactions positives avec les autres lorsqu'elles et ils travaillent dans de petits groupes ou en dyades afin de trouver des solutions à des problèmes de mathématiques et à des difficultés. Développer ces habiletés aidera les élèves à parler des mathématiques avec leurs pairs, leurs enseignantes et enseignants et leur famille en ayant une appréciation pour la beauté de cette matière.	• Coopérer et collaborer • Mettre en pratique des habiletés de résolution de conflits • Écouter attentivement • Faire preuve de respect • S'ouvrir à d'autres idées et points de vue • Faire preuve de bonté et d'empathie • Faire appel à des stratégies comme : ♦ trouver des occasions d'aider les autres ♦ jouer l'un après l'autre des rôles différents (p. ex., leader, transcripteur ou illustrateur, collecteur de données, observateur) lors des travaux en équipe

suite...

Habiletés <i>Quelles sont les habiletés? Comment aident-elles?</i> <i>De quoi ont-elles l'air en mathématiques?</i>	Principaux éléments et exemples de stratégies
Conscience de soi et sentiment d'identité personnelle Se connaître, se sentir utile et donner un sens à sa vie permet d'agir dans le monde en tant qu'individus faisant preuve d'introspection. Notre sentiment d'identité nous permet de faire des choix qui favorisent notre bien-être et nous donne l'occasion d'établir des liens avec diverses communautés sociales et culturelles et y trouver un sens d'appartenance. Le personnel enseignant doit prendre en considération le fait que pour les élèves autochtones, l'expression « sens de l'identité et de l'appartenance » peut aussi signifier l'appartenance à une nation ou à une communauté culturelle particulière. La conscience de soi et le sentiment d'identité aident les élèves à explorer qui elles et ils sont, c'est-à-dire à prendre conscience de leurs points forts, difficultés, préférences, champs d'intérêt, valeurs et ambitions, et à comprendre comment leur environnement social et culturel a pu les influencer. En mathématiques, à mesure qu'elles et ils apprennent des nouvelles habiletés, les élèves acquièrent la capacité de suivre leurs progrès et d'identifier leurs points forts pendant qu'elles et ils construisent leur identité en tant qu'apprenantes et apprenants des mathématiques. Les enseignantes et les enseignants jouent un rôle important en rappelant que nous sommes tous – élèves, personnel enseignant et parents – des apprenantes et apprenants des mathématiques, et partagent leur appréciation pour la beauté des mathématiques.	• Se connaître • Prendre soin d'elles-mêmes et d'eux-mêmes • Connaître leur importance et donner un sens à leur vie • Connaître leurs points forts • Avoir un sentiment d'appartenance et un sens de la communauté • Communiquer leurs pensées, leurs sentiments positifs et leur excitation en matière de mathématiques • Faire appel à des stratégies comme : ♦ construire une identité en tant qu'apprenantes et apprenants des mathématiques alors qu'elles et ils apprennent indépendamment à la suite d'efforts et de défis ♦ suivre les progrès réalisés en ce qui a trait à l'acquisition d'habiletés ♦ réfléchir à leurs points forts et à leurs réalisations, et en discuter avec des pairs ou avec des adultes bienveillants
Pensée critique et créative La pensée critique et créative permet de porter des jugements et de prendre des décisions de façon lucide grâce à une compréhension pleine et claire des idées, des situations et de leurs retombées, dans divers contextes. Les élèves apprennent à remettre en question, à interpréter, à prédire, à analyser, à synthétiser, à reconnaître les préjugés et à évaluer diverses options. Elles et ils s'exercent à faire des liens, à fixer des objectifs, à planifier, à prendre et à évaluer des décisions ainsi qu'à analyser et à résoudre des problèmes auxquels il n'y a pas toujours de solution claire. Les habiletés en matière de fonctionnement exécutif, c'est-à-dire les habiletés et les processus qui permettent de faire preuve d'initiative, de se concentrer, de planifier, d'acquiescer et de transmettre des connaissances et d'établir des priorités font aussi partie de la pensée critique et créative. Dans tous les aspects du programme-cadre de mathématiques, les élèves disposent de possibilités de développer des habiletés en pensée critique et créative. Les élèves disposent de possibilités de tirer parti de ce qu'elles et ils ont appris, de l'approfondir et de bâtir des liens personnels à l'aide d'applications de la vie quotidienne.	• Établir des liens • Prendre des décisions • Évaluer diverses options, penser à des stratégies et les évaluer • Communiquer efficacement • Gérer leur temps • Fixer des objectifs • Mettre en pratique leurs compétences organisationnelles • Faire appel à des stratégies comme : ♦ établir ce qui est connu et ce qui doit être trouvé ♦ utiliser divers tableaux, diagrammes et représentations pour établir des liens et des relations ♦ utiliser des approches et des outils organisationnels comme des agendas et des outils d'établissement d'objectifs

Domaine d'étude B : Nombres

La compréhension du fonctionnement des nombres est essentielle dans de nombreux aspects des mathématiques. Reconnaître et comprendre les propriétés des opérations est essentiel pour développer sa compréhension des branches mathématiques comme l'arithmétique et l'algèbre. Dans le domaine d'étude Nombres, à mesure que les élèves progressent de la 1^{re} à la 8^e année, elles et ils découvrent les divers types de nombres et leur évolution dans le cadre de diverses opérations.

Un aspect primordial de la compréhension des nombres au palier élémentaire est l'acquisition de ce qu'on appelle le sens du nombre, c'est-à-dire l'aptitude des élèves à établir des liens entre les nombres et entre les opérations de calcul, et à le faire avec une certaine souplesse. Les élèves qui possèdent un sens du nombre ont fréquemment recours aux liens entre les nombres pour comprendre des calculs et pour juger de la vraisemblance des nombres utilisés dans la description d'une situation (p. ex., dans un article de presse).

Les élèves doivent être capables de bien savoir compter et par la suite de maîtriser les faits numériques afin d'effectuer des calculs de façon efficace et exacte, que ce soit mentalement ou au moyen d'algorithmes sur papier. Ce domaine d'étude se fonde sur la conviction qu'il est important de développer l'automatisme, c'est-à-dire la capacité d'utiliser des habiletés mathématiques ou d'exécuter des procédures mathématiques avec aucun ou pratiquement aucun effort mental. L'automatisme dans le cas des faits numériques aide aussi les élèves à penser de façon critique et à résoudre des problèmes.

La plupart des élèves apprennent graduellement les faits numériques au cours de plusieurs années, en établissant des liens avec leurs connaissances antérieures, et en utilisant des outils et des calculatrices. La maîtrise vient avec la pratique, et la pratique contribue à renforcer l'aisance et l'approfondissement. Les élèves tirent parti de leur capacité d'appliquer des faits numériques en manipulant des expressions algébriques, des équations et des inégalités. Les habiletés en calcul mental permettent d'effectuer des calculs sans avoir besoin d'un crayon et d'une feuille de papier. Elles permettent aussi aux élèves d'estimer les réponses dans des calculs, et ainsi de travailler exactement et efficacement sur des problèmes de la vie quotidienne, et de déterminer si les réponses auxquelles elles et ils sont arrivés par des calculs sont raisonnables. Pour pouvoir développer des stratégies efficaces de calcul mental, tous les élèves doivent posséder un sens du nombre approfondi et une solide compréhension conceptuelle des opérations.

Bien que les élèves puissent progresser individuellement à des rythmes différents, les faits d'addition et de soustraction devraient généralement être maîtrisés à la fin de la 3^e année, et les faits de multiplication et de division devraient être maîtrisés à la fin de la 5^e année³. Cependant, les élèves devraient continuer d'apprendre des stratégies efficaces, de s'exercer et de développer leurs habiletés en calcul au cours des années d'études et dans le contexte de l'apprentissage dans tous les domaines du programme-cadre de mathématiques.

Domaine d'étude C : Algèbre

Dans ce domaine d'étude, les élèves développent leur raisonnement algébrique en travaillant avec des suites, des variables, des expressions, des équations, des inégalités, du codage, et en faisant usage de la modélisation mathématique.

À mesure que les élèves avancent dans leurs études, elles et ils étudient des suites, y compris des suites trouvées dans la vie quotidienne. Les élèves apprennent à cerner des régularités dans des suites numériques et non numériques, et à les classer en fonction des caractéristiques de ces régularités. Elles et ils créent des suites et représentent les suites de différentes façons. Les élèves déterminent les règles pour prolonger des suites, font des prédictions proches et lointaines, et en trouvent les termes manquants. Elles et ils développent la pensée récursive et fonctionnelle, ainsi que la pensée additive et multiplicative, en travaillant avec des suites linéaires, et utilisent ces types de pensée pour déterminer les règles et trouver la valeur des inconnues. La compréhension des suites et des relations entre deux variables a de nombreux liens avec les domaines scientifiques et est à la base même du renforcement des connaissances mathématiques. Au cycle primaire, les élèves porteront leur attention sur la compréhension des quantités qui peuvent changer et des quantités qui restent les mêmes dans des situations de la vie quotidienne, et sur l'établissement de l'égalité entre des expressions numériques. Aux cycles moyen et intermédiaire, les élèves travailleront avec des variables dans des expressions algébriques, des équations et des inégalités, et cela dans divers contextes.

À mesure que les élèves poursuivent leurs études, leur expérience du codage progresse également, avec au départ des déplacements dans une grille, puis la résolution de problèmes impliquant l'optimisation, et ensuite la manipulation de modèles pour obtenir le meilleur ajustement des données afin de faire des prédictions. Le codage peut être intégré à plusieurs domaines d'étude et donne l'occasion aux élèves de mettre en application et de développer leurs habiletés sur le plan de la pensée, du raisonnement mathématique et de la communication.

3. Chapin, S. H. et Johnson, A. 2006. *Math matters: Understanding the math you teach, Grades K–8* (2^e éd.). Sausalito, CA: Math Solutions Publications.

Dans toutes les années d'études, les élèves utilisent la modélisation mathématique.

La modélisation mathématique

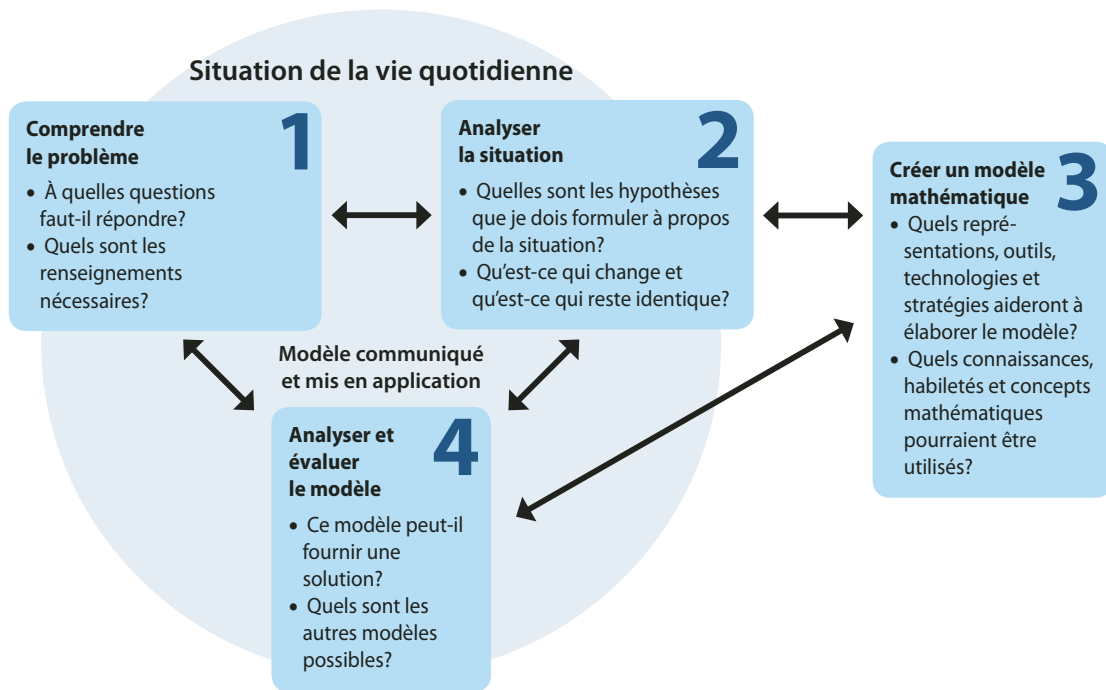
La modélisation mathématique permet d'établir des liens authentiques avec la vie quotidienne. On commence par des problèmes de la vie quotidienne souvent confus et mal définis, qui peuvent avoir plusieurs solutions différentes, toutes correctes. La modélisation mathématique suppose que la personne qui modélise une situation ait recours à la pensée critique et créative, fasse des choix et des suppositions, et prenne des décisions. Le résultat est un modèle mathématique qui décrit une situation à l'aide des concepts et du vocabulaire mathématiques, et qui peut être utilisé pour résoudre un problème, pour prendre des décisions et pour approfondir la compréhension de concepts mathématiques.

La modélisation mathématique⁴ a quatre composantes clés qui sont interreliées et qui sont appliquées de façon itérative. Ceci permet aux élèves de manœuvrer à la fois au sein d'une composante et d'une composante à l'autre, et de retourner à chacune des quatre composantes pour observer les nouveaux résultats chaque fois qu'elles et ils en modifient un élément, et ce jusqu'à ce que le modèle soit prêt à être communiqué et mis en application. Durant ces étapes, les processus mathématiques et les habiletés socioémotionnelles sont appliqués lorsque cela s'avère nécessaire.

1. Comprendre le problème
 - ◆ À quelles questions faut-il répondre?
 - ◆ Quels sont les renseignements nécessaires?
2. Analyser la situation
 - ◆ Quelles sont les hypothèses que je dois formuler à propos de la situation?
 - ◆ Qu'est-ce qui change et qu'est-ce qui reste identique?
3. Créer un modèle mathématique
 - ◆ Quels représentations, outils, **technologies** et stratégies aideront à élaborer le modèle?
 - ◆ Quels connaissances, habiletés et concepts mathématiques pourraient être utilisés?
4. Analyser et évaluer le modèle
 - ◆ Ce modèle peut-il fournir une solution?
 - ◆ Quels sont les autres modèles possibles?

4. Hirsch, C. R. et McDuffie, A. R. (dir.). 2016. *Annual perspectives in mathematics education 2016: Mathematical modeling and modeling mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

La modélisation mathématique



Domaine d'étude D : Données

Les thèmes associés aux statistiques et à la probabilité, qui sont traités dans ce domaine, sont extrêmement pertinents dans la vie quotidienne. Le public est inondé d'informations et de données issues de vastes et nombreuses sources, comme la publicité, les sondages d'opinion, l'analyse politique, les tendances démographiques ou les découvertes scientifiques. Par conséquent, l'un des éléments importants de ce domaine est l'appui accordé aux élèves pour qu'elles et ils développent leurs habiletés de la pensée critique en matière de traitement de l'information, afin de pouvoir analyser, synthétiser, comprendre, générer et utiliser des données, tout aussi bien en tant que consommateurs qu'en tant que producteurs d'information.

Le but principal de la collecte et de l'organisation des données est d'obtenir des informations en vue de répondre à des questions. Lorsque les questions piquent la curiosité des élèves, elles et ils deviennent davantage désireux de collecter, d'organiser et d'interpréter les données fournissant des réponses à leurs questions. Les questions pertinentes proviennent le plus souvent de discussions, d'événements, de problèmes ou d'activités thématiques en salle de classe, mais aussi d'autres sujets dans différents domaines

d'intérêt. Lorsque les élèves entreprennent la collecte et l'organisation des données, elles et ils ont l'opportunité d'en apprendre davantage sur eux-mêmes, sur le monde qui les entoure, sur les enjeux auxquels fait face leur école ou leur communauté et ainsi de suite. Les activités d'apprentissage doivent aider les élèves à comprendre la marche à suivre dans la formulation des questions, la quête de l'information pertinente, et l'organisation de cette information de façon significative. Donner l'occasion aux élèves de collecter et d'organiser des données leur permet de participer à la prise de décision à chaque étape du processus.

À mesure que les élèves progressent dans leurs études, elles et ils développent leur compréhension des données qualitatives et des données quantitatives à la fois discrètes et continues, et mettent en application cette compréhension en choisissant des moyens appropriés pour organiser et représenter les données. Les élèves étudient les principes fondamentaux des statistiques et développent les habiletés requises pour visualiser et analyser des données de manière critique, notamment en identifiant tout biais éventuel. À partir du cycle moyen, les élèves font des choix intentionnels pour créer des infographies afin de présenter à un public en particulier des renseignements clés au sujet d'un ensemble de données, et d'interpréter ces renseignements de façon critique. De surcroît, les élèves apprennent à utiliser les données pour construire un argumentaire solide sur diverses questions d'intérêt.

L'apprentissage lié à ce domaine d'étude aide également les élèves à développer leur raisonnement probabiliste. À mesure que les élèves progressent dans leurs études, elles et ils commencent à comprendre la relation entre la probabilité et les données, et les façons dont les données sont utilisées pour faire des prédictions au sujet de populations. La compréhension intuitive des probabilités par les élèves sera développée au cours du cycle primaire afin de les aider à établir des liens avec leurs expériences antérieures avec les probabilités dans la vie de tous les jours, en commençant par la compréhension simple du fait que certains événements sont susceptibles de se produire tandis que d'autres ne le sont pas. Puis, les élèves commencent à comprendre et à représenter les probabilités avec des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages. De la 5^e à la 8^e année, les élèves effectuent des comparaisons entre des probabilités expérimentales, qui impliquent des événements dépendants et indépendants, et leurs probabilités théoriques, et utilisent ces mesures de comparaison pour faire des prédictions.

Domaine d'étude E : Sens de l'espace

Ce domaine d'étude combine la géométrie et la mesure afin de mettre l'accent sur la relation entre ces deux domaines et de souligner le rôle fondamental du raisonnement spatial dans le développement des deux. L'étude liée à ce domaine permet aux élèves d'apprendre le langage et les outils servant à analyser, à comparer, à décrire et à parcourir le monde qui les entoure. Il s'agit d'une voie d'accès aux professions STIM (sciences,

technologie, ingénierie et mathématiques), grâce à laquelle sont acquises les compétences fondamentales nécessaires pour la construction, l'architecture, l'ingénierie, la recherche et le design.

Dans ce domaine d'étude, les élèves analysent les propriétés des figures géométriques – les éléments qui définissent une figure géométrique et la rendent unique, et utilisent ces propriétés pour définir, comparer et construire des figures géométriques et des objets, et explorent également les relations entre ces propriétés. Les élèves observent tout d'abord de manière intuitive leur environnement et les objets qui s'y trouvent, puis apprennent à visualiser ces objets selon diverses perspectives. Au fil de leurs observations, elles et ils développent une compréhension de plus en plus subtile de la taille, de la forme, de la position, du déplacement et des transformations, tout aussi bien dans un espace bidimensionnel que tridimensionnel. Elles et ils comprennent et choisissent les unités appropriées pour estimer, mesurer et comparer des attributs, et utilisent des outils adéquats pour effectuer des mesures. Les élèves appliquent leur compréhension des relations entre les figures géométriques et les unités de mesure pour élaborer des formules afin de calculer notamment la longueur, l'aire et le volume.

Domaine d'étude F : Littératie financière

Tous les élèves de l'Ontario ont besoin des habiletés et des connaissances nécessaires pour être capables de gérer à l'avenir leur bien-être financier personnel avec confiance, compétence, esprit critique et compassion pour autrui.

La littératie financière est un domaine d'étude spécialisé tout au long du programme-cadre de mathématiques au palier élémentaire. La littératie financière va au-delà des questions monétaires et financières et des habiletés nécessaires pour travailler avec ces connaissances. Les élèves prennent confiance en eux-mêmes et deviennent capables d'appliquer avec succès les connaissances, concepts et habiletés nécessaires dans une gamme de contextes réels et pertinents. Aussi, elles et ils développent l'habileté de prendre des décisions judicieuses à titre de consommatrices et consommateurs et de citoyennes et citoyens, tout en tenant compte de divers aspects à considérer (p. ex., aspects d'ordre éthique, sociétal, environnemental, personnel).

De la 1^{re} à la 3^e année, les élèves démontrent leur compréhension de la valeur et de l'utilisation de l'argent en reconnaissant des pièces de monnaie et des billets canadiens, en représentant divers montants et en calculant la monnaie dans le cas d'opérations simples. De la 4^e à la 8^e année, les élèves étendent leur apprentissage à des connaissances, concepts et habiletés nécessaires pour prendre des décisions financières éclairées et pertinentes à la planification d'un budget simple et liées à leurs expériences vécues. Les élèves commencent à développer leur sensibilisation à la consommation et au civisme durant les cycles moyen et intermédiaire. En établissant des liens avec ce qu'elles et ils apprennent dans les domaines

de littératie des programmes-cadres de français, d'études sociales, d'histoire et de géographie, les élèves deviennent des consommateurs avertis et examinent les systèmes économiques tant sur le plan de leurs communautés locales que sur le plan des communautés rattachées à leurs familles et de celles situées dans d'autres contextes mondiaux. Les enseignantes et enseignants considèrent et traitent une gamme de questions d'équité liées aux diverses circonstances et expériences vécues des élèves et de leurs familles.

Ce domaine est apparenté à d'autres domaines d'étude du programme-cadre de mathématiques de multiples façons, incluant la mise en application des connaissances, concepts et habiletés concernant :

- des nombres et des opérations pour calculer la monnaie à rendre;
- des pourcentages pour calculer les taxes de vente et les intérêts;
- la modélisation mathématique pour comprendre des situations financières de la vie quotidienne, y compris d'applications financières dans lesquelles les taux sont linéaires;
- des taux unitaires pour comparer des produits et services, et des calculs mentaux pour déterminer rapidement ceux ayant la meilleure valeur;
- l'apprentissage socioémotionnel pour devenir des consommateurs confiants et avertis, et persévérer dans la gestion de leur bien-être financier.

Considérations concernant la planification du programme-cadre de mathématiques

Le personnel enseignant prend en compte de nombreux facteurs lors de la planification d'un programme de mathématiques qui favorise le meilleur milieu possible dans lequel tous les élèves peuvent maximiser leur apprentissage des mathématiques. Cette section met en lumière les principales stratégies et approches que le personnel enseignant et les leaders scolaires devraient envisager lorsqu'elles et ils planifient un programme de mathématiques efficace et inclusif.

Des renseignements supplémentaires sont offerts à la rubrique Considérations concernant la planification du programme sous l'onglet Planification, qui contient des renseignements s'appliquant à tous les programmes-cadres.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques

L'enseignement des mathématiques devrait appuyer tous les élèves à acquérir les connaissances et à développer les habiletés et les habitudes de pensée dont elles et ils ont besoin pour satisfaire aux attentes et aux contenus d'apprentissage du programme-cadre, pour être capables d'apprécier l'apprentissage des mathématiques et pour y participer pendant les années à venir.

Pour que l'enseignement des mathématiques soit efficace, il faut d'abord connaître l'identité et le profil de l'élève, avoir des attentes élevées à son égard et croire que tous les élèves peuvent apprendre et faire des mathématiques. L'enseignement fait appel à la différenciation pédagogique préconisant des pratiques sensibles et adaptées à la culture afin de répondre aux points forts et aux besoins d'apprentissage de chaque élève. Il est axé sur le développement d'une compréhension conceptuelle, de connaissances procédurales et d'habiletés, notamment d'habiletés en communication et en résolution de problèmes. L'enseignement des mathématiques a lieu dans un milieu d'apprentissage sécuritaire, positif et inclusif, dans lequel tous les élèves se sentent valorisés, motivés, concernés et capables de prendre des risques et d'aborder l'apprentissage des mathématiques avec confiance. L'enseignement centré sur l'élève et s'appuyant sur ses points forts est efficace s'il motive et encourage l'élève de manière significative et lui inculque des habitudes de pensée positive, telles que la curiosité et l'ouverture d'esprit, le désir de réfléchir, de questionner, de lancer et de relever des défis, ainsi que la reconnaissance de l'importance d'écouter attentivement, de lire avec réflexion et de communiquer clairement.

L'apprentissage devrait être pertinent, s'inspirer des réalités de tous les élèves et être intégré dans des contextes authentiques de la vie quotidienne, qui permettent aux élèves de développer des habiletés en mathématiques, de comprendre des concepts mathématiques fondamentaux et de se rendre compte de la beauté et de la vaste nature des mathématiques. Cette approche conduit les élèves à utiliser le raisonnement mathématique pour établir des liens tout au long de leur vie.

Pratiques pédagogiques à fort impact

Les enseignantes et enseignants comprennent l'importance de connaître l'identité et le profil de l'élève et de choisir les approches pédagogiques qui contribueront le mieux à son apprentissage. Les approches sélectionnées dépendront à la fois des résultats d'apprentissage et des besoins de l'élève. Les enseignantes et enseignants utiliseront des pratiques pédagogiques à fort impact variées, accessibles et équitables.

L'utilisation réfléchie des pratiques pédagogiques à fort impact – c'est-à-dire le fait de savoir quand les utiliser et comment les combiner pour appuyer l'atteinte d'objectifs précis en mathématiques – est une partie importante de l'enseignement efficace des mathématiques. Les recherches ont déterminé que ces pratiques ont régulièrement eu des effets considérables sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques⁵.

- **Résultats d'apprentissage, critères d'évaluation et rétroactions descriptives.** Les résultats d'apprentissage et les critères d'évaluation soulignent l'intention de la leçon et la façon dont cette intention est réalisée pour que les élèves et le personnel enseignant aient une compréhension claire et commune de ce qui est appris et de ce qui constitue la réussite. L'utilisation de rétroactions descriptives consiste à fournir aux élèves des renseignements précis dont elles et ils ont besoin afin d'atteindre le résultat d'apprentissage visé. L'emploi de cette pratique accroît l'efficacité de toutes les autres pratiques.
- **Enseignement explicite.** Cette pratique est une forme concise et intentionnelle d'enseignement qui commence par une intention d'apprentissage clairement définie. Ce n'est pas un exposé ni une activité « Montre et raconte ». L'enseignement explicite est plutôt une approche soigneusement planifiée et ciblée selon laquelle on pose des questions et on effectue des activités ou de brèves démonstrations pour guider l'apprentissage, vérifier la compréhension et clarifier des concepts. L'enseignement explicite priorise constamment la rétroaction et l'évaluation formative tout au long du processus d'apprentissage et se termine par une récapitulation claire de l'apprentissage.
- **Tâches et expériences de résolution de problèmes.** Cette pratique efficace comprend l'utilisation de problèmes soigneusement sélectionnés par le personnel

5. Hattie, J., Fisher, D., Frey, N., Gojak, L. M., Moore, S. D., et Mellman, W. 2017. *Visible learning for mathematics: What works best to optimize student learning, Grades K–12*. Thousand Oaks, CA : Corwin Mathematics.

enseignant ou les élèves pour présenter, clarifier ou appliquer un concept ou une habileté. Cette pratique donne des occasions aux élèves de démontrer leur capacité d'agir en représentant et en justifiant leur pensée ainsi qu'en faisant des rapprochements. Les élèves communiquent entre eux, raisonnent ensemble et génèrent des idées que l'enseignante ou l'enseignant réunit pour mettre en évidence des concepts clés, affiner les connaissances antérieures, éliminer les stratégies infructueuses et faire progresser l'apprentissage.

- **Enseignement de la résolution de problèmes.** Cette pratique rend explicite la pensée critique qu'exige le processus de résolution de problèmes. Cela comprend enseigner aux élèves à identifier ce qui est connu et inconnu et à tirer parti de similitudes entre divers types de problèmes. L'enseignement de la résolution de problèmes fait appel à des représentations pour modéliser la situation de résolution de problèmes. Cette pratique réaffirme que la résolution de problèmes nécessite de la persévérance et qu'il est important d'adopter une mentalité de croissance.
- **Outils et représentations.** L'utilisation d'une variété d'outils et de représentations appropriés contribue à la compréhension conceptuelle des mathématiques dans toutes les années d'études. Choisis avec soin, les représentations et les outils, tels que du matériel de manipulation, permettent de rendre les concepts mathématiques accessibles à un grand nombre d'apprenantes et d'apprenants. De plus, les interactions des élèves avec les représentations et les outils donnent au personnel enseignant un aperçu de l'apprentissage et du raisonnement des élèves.
- **Conversations mathématiques.** Des conversations mathématiques efficaces offrent de multiples occasions à tous les élèves de s'engager dans des discussions significatives sur les mathématiques en écoutant les idées des autres et en y répondant. Ces échanges permettent aux élèves de défendre et d'ajuster leurs points de vue, de développer leur pensée en se basant sur celle des autres, ainsi que de raisonner et de prouver leur raisonnement à mesure qu'elles et ils améliorent leur compréhension des mathématiques, tout en renforçant leur confiance en eux-mêmes et en construisant leur identité.
- **Enseignement en petits groupes.** Une pratique pédagogique puissante pour faire progresser l'apprentissage des élèves, l'enseignement en petits groupes permet un enseignement ciblé des mathématiques qui répond aux besoins d'apprentissage distincts d'élèves à des moments précis. En travaillant avec des groupes restreints et flexibles, qu'ils soient homogènes ou hétérogènes, le personnel enseignant est en mesure de personnaliser l'apprentissage afin d'éviter les lacunes, de combler les lacunes existantes ou d'approfondir la réflexion. L'enseignement en petits groupes offre également au personnel enseignant des occasions d'en apprendre davantage sur l'identité, les expériences et les communautés des élèves; l'enseignante ou l'enseignant peut utiliser ces renseignements comme base pour enseigner les mathématiques.

- **Pratique délibérée.** Cette pratique est meilleure lorsqu'elle est ciblée et échelonnée dans le temps. Elle fait toujours suite à la compréhension et assure qu'il y a une rétroaction continue, cohérente et pertinente afin que les élèves sachent qu'elles et ils s'exercent correctement. La pratique est une composante nécessaire d'un programme de mathématiques efficace.
- **Regroupements flexibles.** La combinaison intentionnelle d'expériences de travail en grands groupes, en petits groupes, en dyades et individuelles, dans le but de répondre aux besoins de chaque élève et du groupe classe, peut favoriser un milieu d'apprentissage mathématique riche. La création de groupes flexibles dans une classe de mathématiques permet aux élèves de travailler indépendamment de l'enseignante ou l'enseignant, mais avec l'appui de leurs pairs, ce qui renforce les habiletés en matière de collaboration et de communication. Quel que soit le type de regroupements, il est important que chaque élève se sente responsable envers son propre apprentissage et se l'approprie.

Bien qu'une leçon puisse mettre en évidence l'une de ces pratiques à fort impact, d'autres pratiques seront inévitablement utilisées. Ces pratiques pédagogiques sont rarement utilisées seules. Par ailleurs, la « meilleure » pratique d'enseignement n'existe pas. Plutôt, afin de créer une expérience d'apprentissage optimale pour tous les élèves, le personnel enseignant doit choisir la bonne pratique au bon moment. Le personnel enseignant utilise sa connaissance des élèves, sa compréhension approfondie du programme-cadre et des savoirs mathématiques qui en sous-tendent les attentes et les contenus d'apprentissage, ainsi qu'une gamme de stratégies d'évaluation pour déterminer la pratique pédagogique à fort impact ou la combinaison de pratiques qui soutient le mieux les élèves. Ces décisions sont prises continuellement tout au long d'une leçon. L'utilisation judicieuse de pratiques pédagogiques à fort impact joue un rôle de premier plan dans l'aide à l'apprentissage.

Place des technologies de l'information et de la communication en mathématiques

Le programme-cadre de mathématiques a été élaboré de sorte que l'utilisation stratégique des technologies de l'information et de la communication fasse partie d'un programme de mathématiques équilibré. Les technologies peuvent approfondir et enrichir les stratégies d'enseignement et appuyer l'apprentissage des élèves en mathématiques. Lorsqu'elles sont employées de manière réfléchie, les technologies peuvent faciliter et favoriser le développement du raisonnement mathématique, de la résolution de problèmes et de la communication.

En ayant recours aux technologies pour appuyer l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, le personnel enseignant doit considérer la sécurité, la vie privée, l'utilisation éthique et responsable, l'équité et l'inclusion ainsi que le bien-être de l'élève.

L'utilisation stratégique des technologies permettant de satisfaire aux attentes et aux contenus d'apprentissage énoncés dans le programme-cadre nécessite une forte compréhension :

- des concepts mathématiques concernés,
- des pratiques pédagogiques à fort impact qui peuvent être utilisées de façon appropriée pour atteindre les objectifs d'apprentissage visés,
- de la capacité des technologies choisies à enrichir l'apprentissage et du fonctionnement des technologies.

Les technologies peuvent être employées expressément pour étayer « l'action » en mathématiques (p. ex., outils numériques, dispositif de calcul, calculatrice, programme de collecte de données) et pour accéder à de l'information et améliorer la communication et la collaboration (p. ex., document collaboratif, contenu Web, contact avec des spécialistes ou avec des élèves d'autres écoles de la province ou d'ailleurs). Les technologies peuvent aider les apprenantes et apprenants du français à accéder à la terminologie mathématique et à des solutions dans leur langue première. De plus, les technologies d'assistance sont essentielles pour permettre à certains élèves ayant des besoins particuliers d'avoir un accès équitable au curriculum et pour appuyer leur apprentissage. Elles doivent être mises à la disposition de l'élève conformément à son plan d'enseignement individualisé (PEI), le cas échéant.

Le personnel enseignant comprend l'importance des technologies de l'information et de la communication et les façons dont elles peuvent être mises au service de l'apprentissage et assurer que tous les élèves répondent aux attentes et aux contenus d'apprentissage du programme-cadre de mathématiques.

Des renseignements supplémentaires concernant la place des technologies de l'information et de la communication sont offerts à la rubrique Considérations concernant la planification du programme sous l'onglet Planification.

Planification du programme de mathématiques pour les élèves ayant des besoins particuliers

Les enseignantes et enseignants titulaires de classe sont les principaux intervenants en matière d'éducation des élèves ayant des besoins particuliers puisqu'il leur incombe d'aider tous les élèves à apprendre. À cette fin, elles et ils travaillent, s'il y a lieu, en collaboration avec le personnel enseignant responsable de l'éducation de l'enfance en difficulté. Les enseignantes et enseignants titulaires s'engagent à aider tous les élèves à se préparer à une vie aussi autonome que possible.

Des renseignements supplémentaires sur la planification pour les élèves ayant des besoins particuliers sont offerts à la rubrique Considérations concernant la planification du programme sous l'onglet Planification.

Principes pour appuyer les élèves ayant des besoins particuliers

Les principes suivants⁶ guident le personnel enseignant à planifier et à enseigner efficacement le programme de mathématiques aux élèves ayant des besoins particuliers et profitent à tous les élèves :

- Le personnel enseignant joue un rôle primordial dans la réussite des élèves en mathématiques.
- Il est important pour le personnel enseignant d'acquérir une compréhension des principes généraux de l'apprentissage des mathématiques par les élèves.
- Le programme-cadre de mathématiques est adapté au développement. Les attentes et les contenus d'apprentissage dans tous les domaines d'étude sont composés de concepts clés et d'habiletés mathématiques fondamentaux et interconnectés.
- Il existe un lien important entre la connaissance procédurale et la compréhension conceptuelle des mathématiques.
- L'utilisation d'outils et de matériels concrets est essentielle durant l'apprentissage des mathématiques pour toutes les années d'études et permet de souligner des concepts et de faire ressortir la compréhension des élèves.
- Le processus d'enseignement et d'apprentissage comporte une évaluation continue. Les élèves ayant des besoins particuliers devraient bénéficier de diverses occasions pour démontrer leur apprentissage et leur raisonnement de multiples façons.

Un milieu d'apprentissage des mathématiques efficace et un programme qui répond aux besoins d'apprentissage en mathématiques des élèves ayant des besoins particuliers sont spécialement planifiés en fonction des principes de la conception universelle de l'apprentissage et intègrent les éléments suivants :

- Connaître les points forts, les champs d'intérêt, les motivations et les besoins en apprentissage des mathématiques de l'élève afin de différencier l'enseignement et l'apprentissage, et d'apporter des adaptations et des modifications telles qu'énoncées dans le plan d'enseignement individualisé (PEI) de l'élève.
- Instaurer une confiance et une identité positive de l'élève par rapport aux mathématiques.
- Valoriser les connaissances antérieures de l'élève et établir des liens avec ce que l'élève sait et ce qu'elle ou il doit apprendre.

6. Adapté de : Ministère de l'Éducation de l'Ontario. 2005. *L'éducation pour tous : Rapport de la Table ronde des experts pour l'enseignement en matière de littératie et de numératie pour les élèves ayant des besoins particuliers de la maternelle à la 6^e année*. Chez l'auteur.

- Cibler les liens entre les concepts des mathématiques.
- Établir des liens entre les mathématiques et des situations quotidiennes, familières et pertinentes et fournir des contextes d'apprentissage significatifs et riches.
- Favoriser une attitude positive à l'égard des mathématiques grâce à des moyens multimodaux, y compris l'utilisation de technologies d'assistance et la réalisation de tâches authentiques.
- Mettre en œuvre des approches pédagogiques fondées sur les recherches lors de la présentation de nouveaux concepts afin de favoriser la compréhension conceptuelle, la maîtrise et l'exactitude procédurales.
- Créer un équilibre pour l'enseignement explicite, l'apprentissage dans des groupes flexibles et l'apprentissage indépendant. Chaque forme d'apprentissage doit se dérouler dans un milieu sécuritaire, favorable et stimulant, tout en tenant compte du fait que certains élèves peuvent avoir besoin de mesures de soutien plus systématiques et intensives ainsi que d'instructions plus explicites et directionnelles avant de s'engager dans un apprentissage indépendant.
- Prévoir des adaptations en matière d'environnement, d'évaluation et d'enseignement qui sont décrites dans le PEI de l'élève afin de maximiser son apprentissage (p. ex., disponibilité de ressources et d'outils d'apprentissage tels que du matériel de manipulation, des pièces de jeu adaptées, des tangrams surdimensionnés et des calculatrices; accès à la technologie d'assistance).
- Créer une communauté inclusive d'apprenantes et d'apprenants et encourager la participation des élèves ayant des besoins particuliers pour qu'elles et ils jouent un rôle dans divers projets et activités en classe axés sur les mathématiques.
- Créer des partenariats avec le personnel de l'administration et les autres membres du personnel enseignant, en particulier le personnel enseignant de l'enfance en difficulté, lorsque cela est possible, pour mettre en commun l'expertise et les connaissances des attentes et des contenus d'apprentissage du programme-cadre, pour développer ensemble des contenus mathématiques propres aux PEI, et pour mettre en œuvre systématiquement des stratégies d'intervention, selon les besoins, tout en établissant des liens utiles avec l'école et le foyer pour s'assurer que ce que l'élève apprend à l'école peut être appliqué et renforcé en dehors des murs de l'école.

Planification du programme de mathématiques pour les apprenantes et apprenants du français

Les apprenantes et apprenants du français satisfont aux attentes et aux contenus d'apprentissage du programme-cadre de mathématiques tout en développant des compétences en langue française. Un programme de mathématiques efficace qui favorise la réussite des apprenantes et apprenants du français est rigoureusement planifié en tenant compte des facteurs suivants :

- Il convient de considérer les diverses identités linguistiques des élèves comme une ressource essentielle dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Cela permet aux élèves d'utiliser leur répertoire linguistique de manière fluide et dynamique, en mélangeant les langues pour communiquer. Ces pratiques translangagières⁷ sont créatives et stratégiques et permettent aux élèves de communiquer, d'interagir et de créer des liens avec leurs pairs et les enseignantes et enseignants à des fins diverses, par exemple pour acquérir des connaissances conceptuelles et rechercher la compréhension et des précisions.
- Il est important de connaître les points forts en mathématiques, les champs d'intérêt et l'identité des apprenantes et apprenants du français, y compris leurs milieux sociaux et culturels. Ces « bagages de connaissances »⁸ représentent des compétences et des atouts développés historiquement et culturellement qui peuvent être incorporés à l'apprentissage des mathématiques pour créer une expérience d'apprentissage plus riche et mieux étayée pour tous les élèves, et favoriser un milieu d'enseignement et d'apprentissage positif et inclusif.
- Outre l'évaluation du niveau de connaissance de la langue française, l'évaluation initiale des habiletés et des connaissances en mathématiques des nouveaux arrivants qui apprennent le français constitue une exigence dans les écoles de l'Ontario.
- La différenciation pédagogique est nécessaire afin d'appuyer les apprenantes et apprenants du français qui ont un double défi de faire l'apprentissage de nouvelles connaissances conceptuelles et de compétences en français. Un apprentissage des mathématiques équilibré pour les apprenantes et apprenants du français est atteint grâce à la conception d'un programme qui comporte des changements (c.-à-d. adaptations et/ou modifications) permettant de s'assurer que les tâches de mathématiques correspondent à l'apprentissage visé par le programme-cadre de mathématiques et qu'elles sont exigeantes, compréhensibles et accessibles pour les apprenantes et apprenants du français. Favoriser une approche plurielle en tirant parti

7. García, O., Johnson, S. I., et Seltzer, K. 2017. *The translanguaging classroom: Leveraging student bilingualism for learning*. Philadelphia, PA : Caslon.

8. Marshall, E., et Toohey, K. 2010. Representing family: Community funds of knowledge, bilingualism, and multimodality. *Harvard Educational Review*, 80(2), 221-242.

de la gamme complète des acquis langagiers de l'élève, y compris en tenant compte de ses autres langues parlées, écrites et lues, comme ressource dans la salle de classe de mathématiques afin d'aider l'élève à accéder à ses connaissances antérieures, contribue à réduire les exigences en matière de langue du programme-cadre de mathématiques et à accroître la participation de l'élève.

- Il convient de favoriser une démarche d'enseignement explicite pour communiquer, comprendre et utiliser les mathématiques.
- La collaboration avec les élèves de diverses origines linguistiques et leur famille, ainsi que l'utilisation de ressources disponibles dans la communauté améliorent la représentation multilingue des concepts mathématiques et créent un contexte d'apprentissage et des tâches qui sont pertinents et représentatifs de la vie quotidienne.

Dans un milieu d'apprentissage favorable, un processus intégré de l'évaluation et de l'enseignement des mathématiques permet aux apprenantes et apprenants du français :

- d'utiliser leurs connaissances d'autres langues (p. ex., en utilisant les outils technologiques pour accéder à la terminologie mathématique et à des solutions dans leur langue première), leurs expériences d'apprentissage antérieures et leur connaissance générale des mathématiques;
- d'apprendre de nouveaux concepts mathématiques dans des contextes authentiques, significatifs et familiers;
- d'entreprendre des tâches ouvertes et parallèles qui leur ouvrent des points d'entrée multiples à l'apprentissage;
- de travailler dans divers milieux d'apprentissage, ce qui favorise le co-apprentissage et les possibilités multiples de pratiquer les mathématiques (p. ex., avec des pairs, en petits groupes, en apprentissage coopératif, en conférence);
- d'accéder à la langue d'enseignement durant les périodes d'enseignement et d'évaluation orales, écrites et multimodales, et lors des questionnements, des moments de lecture, de l'exécution de tâches et d'autres activités faisant partie du programme de mathématiques;
- d'utiliser le langage oral dans diverses activités stratégiquement planifiées telles que pense-parle-partage, prendre la parole et commenter pour exprimer des idées, et participer à un discours mathématique;
- de développer une compréhension de la différence entre le langage de socialisation et le langage scolaire, y compris le vocabulaire spécialisé des mathématiques, avec reformulation et remaniement par l'enseignante ou l'enseignant et l'utilisation de glossaires et de banques de mots bilingues établis par l'élève;
- de pratiquer avec des phrases à compléter adaptées au niveau de la compétence de l'élève en français pour décrire des concepts, fournir et expliquer un raisonnement, formuler une conjecture et porter un jugement;

- d'utiliser divers outils d'apprentissage numériques et concrets pour démontrer l'apprentissage des mathématiques de diverses façons (p. ex., oralement, visuellement, de façon kinesthésique) et au moyen d'une gamme de représentations (p. ex., portfolio, affiche, discussion, modèle), et dans plusieurs langues (p. ex., mur de mots multilingues, tableau d'ancrage);
- d'être évalués par l'enseignante ou l'enseignant, au moyen d'observations et de conversations, sur les processus utilisés dans de multiples langues au cours de leur apprentissage.

Les stratégies utilisées pour différencier l'enseignement et l'évaluation des apprenantes et apprenants du français dans les salles de classe de mathématiques profitent à de nombreux autres apprenantes et apprenants en classe, car le programme a principalement pour but de cibler les points forts des élèves, de se mettre à leur niveau d'apprentissage, d'être conscient des exigences linguistiques du programme de mathématiques et de donner une visibilité à l'apprentissage. Par exemple, des approches de diverses cultures pour solutionner des problèmes mathématiques peuvent aider les élèves à établir des liens avec le curriculum de l'Ontario et à fournir à leurs pairs d'autres moyens de résoudre les problèmes.

L'école de langue française tient compte de la diversité linguistique, scolaire et culturelle des élèves qu'elle accueille et répond à leurs besoins particuliers en leur offrant des programmes de soutien appropriés, dont le programme d'actualisation linguistique en français (ALF) et le programme d'appui aux nouveaux arrivants (PANA). Ces programmes d'appui visent l'intégration la plus rapide possible au programme d'études ordinaire. Les élèves nouveaux arrivants ont développé des savoirs mathématiques appris en dehors du système d'éducation formel qui serviront d'assise au développement de nouvelles compétences et à l'amélioration des compétences déjà acquises.

Des renseignements supplémentaires concernant le programme d'actualisation linguistique en français (ALF) et le programme d'appui aux nouveaux arrivants (PANA) sont offerts à la rubrique Considérations concernant la planification du programme sous l'onglet Planification.

Droits de la personne, équité et éducation inclusive

Des recherches indiquent que des groupes d'élèves continuent d'être confrontés à des obstacles systémiques en matière d'apprentissage des mathématiques. Les obstacles systémiques peuvent entraîner des conséquences telles que des résultats de sous-performance et une faible confiance en soi en mathématiques. Pour que tous les élèves obtiennent des résultats équitables en mathématiques, le personnel enseignant doit prêter attention à ces obstacles et à la façon dont ils peuvent se chevaucher et se croiser, aggravant leurs effets. Le personnel enseignant doit s'assurer que les élèves ont accès à

des mesures de soutien, au besoin, et doit tirer profit des riches connaissances culturelles, des expériences et des compétences que tous les élèves apportent à l'apprentissage des mathématiques. Quand il développe des pratiques pédagogiques qui sont différenciées, adaptées à la culture et réceptives et qu'il a des attentes élevées et appropriées envers les élèves, le personnel enseignant accroît les possibilités d'apprentissage et crée les conditions nécessaires pour que tous les élèves développent une identité positive par rapport aux mathématiques et réussissent en mathématiques et dans toutes les matières.

Il est important d'élaborer des pratiques basées sur les compétences culturelles et les ressources linguistiques des élèves et d'en tirer parti, en reconnaissant que ceux-ci apportent beaucoup de connaissances en mathématiques, des informations, des expériences et des habiletés dans la salle de classe, souvent encodés dans des langues différentes de la langue d'enseignement. Le personnel enseignant crée des conditions d'expériences mathématiques authentiques en établissant des liens entre l'apprentissage des mathématiques et la communauté et la vie des élèves, en respectant et en utilisant les connaissances antérieures des élèves, leurs expériences, leurs points forts et leurs champs d'intérêt, et en reconnaissant et en surmontant les obstacles auxquels certains élèves sont confrontés. Un enseignement des mathématiques qui est centré sur l'élève lui permet de trouver une pertinence et un sens dans ce qu'elle ou il apprend ainsi que d'établir des liens entre le programme-cadre et la vie quotidienne.

Les salles de classe de mathématiques constituent un contexte d'apprentissage interdisciplinaire pour l'enseignement des droits de la personne. Pour créer des milieux d'apprentissage et de travail sécuritaires, inclusifs et stimulants, les responsables de l'éducation doivent s'engager à assurer l'équité et l'inclusion pour tous les élèves et à protéger et promouvoir les droits de la personne. Peu importe leurs antécédents, identités ou circonstances personnelles, tous les élèves ont le droit de bénéficier de possibilités en mathématiques leur permettant de réussir leur vie personnelle et leurs études. Dans n'importe quelle salle de classe de mathématiques, il est essentiel de reconnaître les identités sociales multiples des élèves et la façon dont elles et ils interagissent avec le monde. Pour que cela se produise, le personnel enseignant se doit de développer et de favoriser un milieu d'apprentissage mettant en avant les points forts, les cultures et les expériences de vie diverses des élèves et répondant à leurs besoins, et d'avoir des attentes appropriées et élevées envers tous.

Pédagogie sensible et adaptée à la culture en mathématiques

Des tâches et un enseignement riches de haute qualité sont le fondement d'une pédagogie sensible et adaptée à la culture (PSAC) en mathématiques. Dans les salles de classe où elle est mise en œuvre, le personnel enseignant apprend à connaître sa propre identité et prête attention à la façon dont son identité influence son enseignement, ses idées et ses préjugés. Le personnel enseignant apprend à connaître les identités ou les

affiliations des élèves et à tirer parti de leurs idées, leurs questions et leurs champs d'intérêt pour encourager le développement d'une communauté stimulante dans la salle de classe de mathématiques.

Dans les espaces mathématiques qui prônent la PSAC, les élèves façonnent dans une grande part l'apprentissage, de sorte qu'elles et ils s'investissent à produire des résultats. Les élèves développent une capacité d'agir qui les motive à s'approprier leur apprentissage et à progresser en mathématiques. L'inclusion de divers personnages du domaine des mathématiques de différentes époques et contextes mondiaux est une stratégie qui aide les élèves non seulement à se conscientiser dans l'apprentissage des mathématiques – un facteur clé du développement de la conscience de soi de l'élève – mais les aide aussi à découvrir les autres et les multiples façons dont les mathématiques existent dans tous les aspects du monde qui les entoure.

Le personnel enseignant sensible à la culture sait qu'il n'y a jamais qu'un seul moyen d'arriver à une réponse. En fait, les élèves sont exposés à diverses méthodes d'acquisition du savoir et sont encouragés à explorer diverses façons de trouver les réponses. Par exemple, une approche pédagogique pour les élèves autochtones met l'accent sur l'apprentissage holistique et par l'expérience, la modélisation et les activités de collaboration et de participation. Le personnel enseignant a recours à la différenciation pédagogique et diversifie les possibilités d'évaluation pour encourager diverses façons d'apprendre et pour permettre à tous les élèves d'apprendre les uns des autres, de cultiver un respect pour la diversité et les diverses voies du savoir qui s'expriment dans les salles de classe, les écoles et le monde en général. Lors de l'établissement de liens entre les mathématiques et les applications dans la vie quotidienne, le personnel enseignant peut travailler en collaboration avec les communautés autochtones pour co-enseigner. Le personnel enseignant peut incorporer respectueusement des exemples propres à la culture autochtone comme moyen d'intégrer de manière significative les connaissances des Autochtones dans le programme de mathématiques. De cette façon, des exemples propres à la culture autochtone peuvent être utilisés sans appropriation culturelle.

Des renseignements supplémentaires sur les droits de la personne, l'équité et l'éducation inclusive sont offerts à la rubrique Considérations concernant la planification du programme sous l'onglet Planification.

Apprentissage interdisciplinaire et intégré en mathématiques

Lors de la planification d'un programme de mathématiques intégré, les enseignantes et enseignants doivent tenir compte du fait que bien que le contenu mathématique dans le programme-cadre soit traité dans des domaines d'étude séparés, l'élève développera la pensée mathématique telle que le raisonnement proportionnel, le raisonnement algébrique et le raisonnement spatial, qui transcendent ces domaines et même l'apprentissage dans d'autres matières. En établissant délibérément des liens dans tous les domaines des mathématiques et dans d'autres matières, et en appliquant l'apprentissage à des contextes pertinents de la vie quotidienne, les enseignantes et enseignants élargissent et améliorent les expériences d'apprentissage de l'élève, approfondissent ses connaissances et renforcent ses habiletés dans différentes matières et au-delà de la salle de classe.

À titre d'exemple, le raisonnement proportionnel, qui est développé lors de l'étude des taux et des rapports dans le domaine d'étude Nombres, s'applique aussi à d'autres domaines d'étude tels que le Sens de l'espace et dans d'autres matières telles que les sciences, la géographie et l'éducation artistique. L'élève met en application cet apprentissage dans des situations de la vie quotidienne, par exemple pour ajuster des recettes ou pour créer diverses concentrations de mélanges et de solutions.

Dans un même ordre d'idées, le raisonnement algébrique est mis en application au-delà du domaine d'étude Algèbre. Par exemple, il est appliqué à la mesure lors de l'apprentissage de formules telles que *l'aire d'un parallélogramme = base $\times$ hauteur*. Dans d'autres disciplines, comme les sciences, il est appliqué lorsque les élèves étudient des machines simples et des formules comme *travail = force $\times$ déplacement*. Le raisonnement algébrique est aussi utilisé dans des situations de la vie quotidienne, par exemple lorsqu'on fait des comparaisons pour déterminer la meilleure offre d'un fournisseur ou pour calculer le temps nécessaire pour décongeler un produit congelé.

Finalement, le raisonnement spatial a un rôle fondamental dans tout le curriculum de l'Ontario, de la maternelle et du jardin d'enfants à la 12^e année, y compris en mathématiques, en éducation artistique, en éducation physique et santé, et en sciences. Par exemple, une élève fait preuve de raisonnement spatial quand elle planifie son trajet vers le panier de basketball, ou lorsqu'elle utilise des lignes diagonales et convergentes pour créer de la profondeur dans un dessin. Il existe de nombreuses applications du raisonnement spatial

dans la vie quotidienne, par exemple lorsqu'on fait le plan d'un jardin ou qu'on détermine sur une carte routière la manière la plus efficace d'aller d'un point A à un point B.

L'enseignement des mathématiques en tant que matière étroitement définie limite la profondeur de l'apprentissage éventuel. Lorsque les enseignantes et enseignants travaillent ensemble pour créer des possibilités d'apprentissage intégrées et pour mettre en valeur les liens interdisciplinaires, l'élève est en mesure :

- d'établir des liens entre les mathématiques et d'autres matières, et entre les domaines d'étude du programme-cadre de mathématiques;
- d'améliorer sa capacité de donner des réponses multiples pour un problème;
- de justifier et d'évaluer si les solutions sont efficaces et efficientes;
- d'appliquer une gamme d'habiletés et de connaissances pour résoudre des problèmes en mathématiques et dans la vie quotidienne.

Lorsque l'élève a des occasions d'apprendre les mathématiques grâce à des applications de la vie quotidienne qui intègrent les attentes et les contenus d'apprentissage de l'ensemble du curriculum, elle ou il utilise ses connaissances d'autres matières pour enrichir leur apprentissage des mathématiques.

Des renseignements supplémentaires sur l'apprentissage interdisciplinaire et intégré sont offerts sous l'onglet Planification.

Littératie en mathématiques

L'enseignement des habiletés en littératie est essentiel à l'apprentissage des mathématiques. Pour entreprendre des activités mathématiques et se sentir à l'aise dans les calculs, les élèves doivent être capables de lire et d'écrire des expressions mathématiques, d'utiliser diverses stratégies de littératie pour comprendre des textes mathématiques, d'utiliser le langage pour analyser, récapituler et consigner leurs observations, et de communiquer en expliquant leur raisonnement lorsqu'elles et ils résolvent des problèmes. Les recherches indiquent que « les textes de mathématiques contiennent plus de concepts par phrase et par paragraphe que n'importe quel autre type de texte »⁹. La lecture d'un texte de mathématiques implique des stratégies de littératie particulières aux mathématiques. L'apprentissage dans « certains domaines des mathématiques, tels que les problèmes de mots et les combinaisons de nombres peuvent être médiatisés par la langue et la lecture en raison de la nature de la tâche »¹⁰. Il y a une forte corrélation entre le rendement en mathématiques et la capacité de lire des textes de mathématiques.

9. Kenney, Joan M. et al., 2007. *Literacy strategies for improving mathematics instruction*. Heatherton, Vic : Hawker Brownlow Education. Page 11. (traduction libre)

10. Rutherford-Becker, Kristy J. et Vanderwood, Michael L. 2009. Evaluation of the relationship between literacy and mathematics skills as assessed by curriculum-based measures. *California School Psychologist*, Vol.14, page 25. (traduction libre)

Pour apprendre les mathématiques, les élèves doivent étudier des textes propres à la matière qui « doivent être rédigés et lus de façon adéquate ». Il est important que l'enseignement des mathématiques aborde « les textes mathématiques et les littératies »¹¹. Un grand nombre des activités et des tâches que les élèves entreprennent en mathématiques requièrent l'utilisation d'habiletés en communication écrite, orale, visuelle et multimodale lorsqu'elles et ils examinent des textes mathématiques tels que des « équations, graphiques, diagrammes, preuves, justifications, présentations de matériels de manipulation (p. ex., matériel de base dix), affichages de calculatrice, discussions mathématiques orales et descriptions écrites de problèmes »¹². Le langage des mathématiques inclut une terminologie spéciale. Pour aider tous les élèves à comprendre les textes de mathématiques, le personnel enseignant doit explicitement enseigner le vocabulaire des mathématiques, tout particulièrement les nombreuses significations et applications des termes mathématiques que les élèves peuvent rencontrer. Dans tous les programmes de mathématiques, les élèves doivent utiliser la terminologie appropriée et correcte et sont encouragés à l'employer avec précaution et précision afin de communiquer efficacement.

Des renseignements supplémentaires sur la littératie et sur la numératie sont offerts à la rubrique Apprentissage interdisciplinaire et intégré sous l'onglet Planification.

Compétences transférables en mathématiques

Le curriculum de l'Ontario met l'accent sur un ensemble de compétences qui sont essentielles en ce qui a trait à la capacité des élèves à s'épanouir à l'école, dans le monde au-delà de l'école et dans l'avenir. Ce sont les compétences transférables. Le personnel enseignant facilite le développement des compétences transférables des élèves à travers le curriculum, de la maternelle et du jardin d'enfants à la 12^e année. Les compétences transférables sont les suivantes :

- **Pensée critique et résolution de problèmes.** En mathématiques, les élèves et le personnel enseignant apprennent et appliquent des stratégies pour comprendre et résoudre des problèmes de façon flexible, exacte et efficace. Elles et ils apprennent à comprendre et à visualiser une situation et utilisent les outils et le langage des mathématiques pour raisonner, établir des liens à des situations de la vie quotidienne, communiquer et justifier des solutions.

11. Siebert, D. et Hendrickson, S. 2010. (Re)imagining literacies for mathematics classrooms. Dans R. J. Draper, P. Broomhead, A. P. Jensen, J. D. Nokes, et D. Siebert (dir.), *(Re)imagining content-area literacy instruction*. New York, NY : Teachers College Press. Page 43. (traduction libre)

12. Siebert, D. et Hendrickson, S. 2010. (Re)imagining literacies for mathematics classrooms. Dans R. J. Draper, P. Broomhead, A. P. Jensen, J. D. Nokes, et D. Siebert (dir.), *(Re)imagining content-area literacy instruction*. New York, NY : Teachers College Press. Page 41. (traduction libre)

- **Innovation, créativité et entrepreneuriat.** En mathématiques, les élèves et le personnel enseignant résolvent des problèmes avec curiosité, créativité et la volonté de prendre des risques. Elles et ils posent des questions, font des conjectures et considèrent des problèmes d'un point de vue différent pour générer un nouvel apprentissage et l'appliquer à de nouvelles solutions.
- **Apprentissage autonome.** En examinant leurs pensées et leurs émotions, les élèves, avec l'appui du personnel enseignant, peuvent développer la persévérance, la débrouillardise, la résilience et un sens de l'identité. En mathématiques, elles et ils entreprennent de nouveaux apprentissages, font le suivi de leurs pensées et émotions lorsqu'elles et ils résolvent des problèmes, et appliquent des stratégies pour surmonter les défis. Les élèves voient les mathématiques comme étant utiles, intéressantes et possibles, et recherchent avec confiance des moyens de mettre en pratique ce qu'elles et ils ont appris.
- **Collaboration.** En mathématiques, les élèves et le personnel enseignant apprennent à interagir de façon productive, respectueuse et critique afin de mieux comprendre des idées et des problèmes, de générer des solutions et d'approfondir leurs pensées.
- **Communication.** En mathématiques, les élèves et le personnel enseignant utilisent les outils et le langage des mathématiques pour décrire leurs pensées et comprendre le monde. Elles et ils utilisent un vocabulaire, des symboles, des conventions et des représentations mathématiques pour trouver un sens, exprimer un point de vue et mettre en avant des arguments convaincants de diverses façons, notamment de façon multimodale, par exemple en utilisant une combinaison de moyens de communication orale, visuelle, par écrite ou par des gestes.
- **Citoyenneté mondiale et durabilité.** En mathématiques, les élèves et le personnel enseignant reconnaissent et apprécient les multiples façons de savoir, de faire et d'apprendre, et valorisent des perspectives différentes. Elles et ils voient comment les mathématiques sont utilisées dans toutes les couches de la société et comment cet outil peut être utilisé pour conscientiser les citoyennes et les citoyens et générer des solutions pour des problèmes de la vie quotidienne.
- **Littératie numérique.** En mathématiques, les élèves et le personnel enseignant apprennent à être des utilisatrices et des utilisateurs perspicaces de la technologie. Elles et ils sélectionnent quand et comment utiliser les outils appropriés pour comprendre et modéliser des situations de la vie quotidienne, prédire des résultats et résoudre des problèmes, et elles et ils évaluent le caractère raisonnable des résultats.

Des renseignements supplémentaires sur les compétences transférables sont offerts sous l'onglet Planification.

Évaluation et communication du rendement de l'élève

Le document *Faire croître le succès : Évaluation et communication du rendement des élèves fréquentant les écoles de l'Ontario. Première édition, 1^{re} – 12^e année (2010)* établit la politique d'évaluation et de communication du rendement du ministère de l'Éducation. Cette politique a pour but de maintenir des normes élevées, d'améliorer l'apprentissage des élèves, de faciliter la tâche du personnel enseignant et de favoriser la communication avec les parents. La réussite de la mise en œuvre de cette politique dépendra du jugement professionnel¹³ des membres du personnel enseignant à tous les niveaux, de même que de leur habileté à travailler ensemble et à instaurer un climat de confiance auprès des parents et des élèves.

Les principaux aspects de la politique d'évaluation et de communication du rendement de l'élève se trouvent sous l'onglet Évaluation. L'élément clé est la grille d'évaluation du rendement qui se trouve ci-dessous.

13. Selon la définition présentée dans le document *Faire croître le succès* (p. 166), « Le jugement professionnel est un processus qui tient compte de renseignements complémentaires au sujet du contenu, du contexte, des preuves d'apprentissage, des stratégies pédagogiques et des critères qui définissent la réussite de l'élève. Il requiert réflexion et autocorrection. L'enseignante ou l'enseignant ne peut s'en tenir seulement aux résultats des productions pour prendre une décision. Le jugement professionnel consiste à faire des analyses des diverses manifestations d'une compétence pour situer où en est l'élève par rapport au niveau de satisfaction des attentes. »

La grille d'évaluation du rendement en mathématiques, de la 1^{re} à la 8^e année

La grille d'évaluation du rendement en mathématiques comprend quatre compétences et quatre niveaux de rendement. Des renseignements supplémentaires concernant la grille d'évaluation du rendement sont offerts à la rubrique La raison d'être de la grille d'évaluation du rendement sous l'onglet Évaluation.

Connaissance et compréhension – La construction du savoir propre à la discipline, soit la connaissance des éléments à l'étude et la compréhension de leur signification et de leur portée.				
Compétences	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	L'élève :			
Connaissance des éléments à l'étude (p. ex., faits numériques, stratégies de calcul, terminologie, modèles mathématiques, concepts monétaires).	démontre une connaissance limitée des éléments à l'étude.	démontre une connaissance partielle des éléments à l'étude.	démontre une bonne connaissance des éléments à l'étude.	démontre une connaissance approfondie des éléments à l'étude.
Compréhension des éléments à l'étude (p. ex., concepts, théories, procédures, principes, processus mathématiques).	démontre une compréhension limitée des éléments à l'étude.	démontre une compréhension partielle des éléments à l'étude.	démontre une bonne compréhension des éléments à l'étude.	démontre une compréhension approfondie des éléments à l'étude.
Habiletés de la pensée – L'utilisation d'un ensemble d'habiletés liées aux processus de la pensée critique et de la pensée créative.				
Compétences	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	L'élève :			
Utilisation des habiletés de planification (p. ex., formuler et interpréter des problèmes, trouver l'inconnue, faire des conjectures et des estimations, déterminer les prochaines étapes, utiliser des modèles et des représentations, sélectionner des outils et des stratégies).	utilise les habiletés de planification avec une efficacité limitée.	utilise les habiletés de planification avec une certaine efficacité.	utilise les habiletés de planification avec efficacité.	utilise les habiletés de planification avec beaucoup d'efficacité.

suite...

Compétences	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Habiletés de la pensée (suite)				
	L'élève :			
Utilisation des habiletés de traitement de l'information* (p. ex., exécuter un plan : collecte de données, questionnement, essai, révision, modélisation, résolution, inférence, formulation de conclusions; faire un examen rétrospectif : réflexion, vérification de la vraisemblance d'un résultat, raisonnement, justification, preuve).	utilise les habiletés de traitement de l'information avec une efficacité limitée.	utilise les habiletés de traitement de l'information avec une certaine efficacité.	utilise les habiletés de traitement de l'information avec efficacité.	utilise les habiletés de traitement de l'information avec beaucoup d'efficacité.
Utilisation des processus de la pensée critique et de la pensée créative* (p. ex., formuler et vérifier des conjectures, soulever et résoudre des problèmes, critiquer des solutions, raisonner mathématiquement).	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec une efficacité limitée.	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec une certaine efficacité.	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec efficacité.	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec beaucoup d'efficacité.
Communication – La transmission des idées et de l'information selon différentes formes et divers moyens.				
Compétences	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	L'élève :			
Expression et organisation des idées et de l'information (p. ex. schémas; représentations graphiques, numériques, algébriques; gestes et formes non verbales; modèles).	exprime et organise les idées et l'information avec une efficacité limitée.	exprime et organise les idées et l'information avec une certaine efficacité.	exprime et organise les idées et l'information avec efficacité.	exprime et organise les idées et l'information avec beaucoup d'efficacité.
Communication des idées et de l'information, de façon orale, écrite ou visuelle, à des fins précises (p. ex., remue-ménages, présentation de données, justification d'une solution) et pour des auditoires spécifiques (p. ex., pairs, adultes).	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec une efficacité limitée.	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec une certaine efficacité.	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec efficacité.	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec beaucoup d'efficacité.
Utilisation des conventions et de la terminologie à l'étude (p. ex., termes, symboles).	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec une efficacité limitée.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec une certaine efficacité.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec efficacité.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec beaucoup d'efficacité.

suite...

* Les habiletés de traitement de l'information et des processus de la pensée critique et de la pensée créative de la compétence Habiletés de la pensée incluent certains, mais pas tous les aspects des processus mathématiques énoncés dans le domaine d'étude A : Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques. Certains aspects des processus mathématiques se rapportent aux autres compétences de la grille d'évaluation du rendement.

Mise en application – L'application des éléments à l'étude et des habiletés dans des contextes familiaux, leur transfert à de nouveaux contextes ainsi que l'établissement de liens.				
Compétences	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	L'élève :			
Application des connaissances et des habiletés (p. ex., <i>représentations et stratégies de calcul</i>) dans des contextes familiaux.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiaux avec une efficacité limitée.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiaux avec une certaine efficacité.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiaux avec efficacité.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiaux avec beaucoup d'efficacité.
Transfert des connaissances et des habiletés (p. ex., <i>représentations et stratégies de calcul</i>) à de nouveaux contextes.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec une efficacité limitée.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec une certaine efficacité.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec efficacité.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec beaucoup d'efficacité.
Établissement de liens (p. ex., <i>avec des situations de la vie quotidienne et authentiques; entre des mesures différentes; entre des concepts, des représentations et des formes en mathématiques; entre les connaissances et les expériences antérieures et celles acquises récemment; entre les mathématiques et d'autres matières, y compris celles liées aux autres disciplines STIM [sciences, technologie, ingénierie et mathématiques]).</i>	établit des liens avec une efficacité limitée.	établit des liens avec une certaine efficacité.	établit des liens avec efficacité.	établit des liens avec beaucoup d'efficacité.

Les critères et les descripteurs

Pour aider davantage les enseignantes et enseignants dans leur travail d'évaluation de l'apprentissage de l'élève, la grille d'évaluation du rendement comprend des critères et des descripteurs.

Dans la grille d'évaluation du rendement, une série de critères viennent préciser davantage chaque compétence et définissent les dimensions du rendement de l'élève qui sont évaluées. Dans le programme-cadre de mathématiques, les critères pour chaque compétence sont :

Connaissance et compréhension

- Connaissance des éléments à l'étude (p. ex., faits numériques, stratégies de calcul, terminologie, modèles mathématiques, concepts monétaires)
- Compréhension des éléments à l'étude (p. ex., concepts, théories, procédures, principes, processus mathématiques)

Habiletés de la pensée

- Utilisation des habiletés de planification (p. ex., formuler et interpréter des problèmes, trouver l'inconnue, faire des conjectures et des estimations, déterminer les prochaines étapes, utiliser des modèles et des représentations, sélectionner des outils et des stratégies)
- Utilisation des habiletés de traitement de l'information (p. ex., exécuter un plan : collecte de données, questionnement, essai, révision, modélisation, résolution, inférence, formulation de conclusions; faire un examen rétrospectif : réflexion, vérification de la vraisemblance d'un résultat, raisonnement, justification, preuve)
- Utilisation des processus de la pensée critique et de la pensée créative (p. ex., formuler et vérifier des conjectures, soulever et résoudre des problèmes, critiquer des solutions, raisonner mathématiquement)

Communication

- Expression et organisation des idées et de l'information (p. ex., schémas; représentations graphiques, numériques, algébriques; gestes et formes non verbales; modèles)
- Communication des idées et de l'information, de façon orale, écrite ou visuelle à des fins précises (p. ex., remue-méninges, présentation de données, justification d'une solution) et pour des auditoires spécifiques (p. ex., pairs, adultes)
- Utilisation des conventions et de la terminologie à l'étude (p. ex., termes, symboles)

Mise en application

- Application des connaissances et des habiletés (p. ex., représentations et stratégies de calcul) dans des contextes familiers
- Transfert des connaissances et des habiletés (p. ex., représentations et stratégies de calcul) à de nouveaux contextes

- Établissement de liens (p. ex., avec des situations de la vie quotidienne et authentiques; entre des mesures différentes; entre des concepts, des représentations et des formes en mathématiques; entre les connaissances et les expériences antérieures et celles acquises récemment; entre les mathématiques et d'autres matières, y compris celles liées aux autres disciplines STIM [sciences, technologie, ingénierie et mathématiques])

Les *descripteurs* permettent à l'enseignante ou l'enseignant de poser un *jugement professionnel* sur la qualité du rendement de l'élève et de lui donner une rétroaction descriptive. Dans la grille d'évaluation du rendement, le type de descripteur utilisé pour tous les critères des trois dernières compétences de la grille est l'efficacité. On définit l'*efficacité* comme étant la capacité de réaliser entièrement le résultat attendu.

L'enseignante ou l'enseignant pourra se servir d'autres types de descripteurs (p. ex., la clarté, l'exactitude, la précision, la logique, la pertinence, la cohérence, la souplesse, la profondeur, l'envergure) en fonction de la compétence et du critère visés.