Mathématiques 5e année

Programme d'études

NOVA SCOTIA
NOUVELLE-ÉCOSSE

2014

Website References

Website references contained within this document are provided solely as a convenience and do not constitute an endorsement by the Department of Education of the content, policies, or products of the referenced website. The department does not control the referenced websites and subsequent links, and is not responsible for the accuracy, legality, or content of those websites. Referenced website content may change without notice.

Regional Education Centres and educators are required under the Department's Public School Programs Network Access and Use Policy to preview and evaluate sites before recommending them for student use. If an outdated or inappropriate site is found, please report it to <curriculum@novascotia.ca>.

Mathématiques 5e année

© Droit d'auteur à la Couronne, Province de la Nouvelle-Écosse , 2014, 2019
Préparé par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse

Il s'agit de la version la plus récente du matériel pédagogique actuel utilisé par les enseignants de la Nouvelle-Écosse.

Tous les efforts ont été faits pour indiquer les sources d'origine et pour respecter la Loi sur le droit d'auteur. Si, dans certains cas, des omissions ont eu lieu, prière d'en aviser le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse au numéro 1-888-825-7770 pour qu'elles soient rectifiées. La reproduction, du contenu ou en partie, de la présente publication est autorisée dans la mesure où elle s'effectue dans un but non commercial et qu'elle indique clairement que ce document est une publication du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse.

ébauche

Septembre 2014

PROGRAMME D'ÉTUDES

Mathématiques 5e année

Immersion

NOVA SCOTIA
NOUVELLE-ÉCOSSE

Mathématiques 5e année
Immersion

Version provisoire
Septembre 2014

Références à des sites Web
Les références à des sites Web figurant dans le présent document ne sont fournies que pour faciliter le travail et ne signifient pas que le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance a approuvé le contenu, les politiques ou les produits des sites Web en question. Le ministère ne contrôle ni les sites Web auxquels il est fait référence ni les sites mentionnés à leur tour sur ces sites Web. Il n'est responsable ni de l'exactitude des informations figurant sur ces sites, ni de leur caractère légal, ni de leur contenu. Le contenu des sites Web auxquels il est fait référence peut changer à tout moment sans préavis.

Les conseils scolaires et les éducateurs ont pour obligation, en vertu de la politique des programmes des écoles publiques du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance en matière d'accès à Internet et d'utilisation du réseau, de faire un examen et une évaluation préalables des sites Web avant d'en recommander l'utilisation auprès des élèves. Si vous trouvez une référence qui n'est pas à jour ou qui concerne un site dont le contenu n'est pas approprié, veuillez en faire part au ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance à l'adresse ‹links@ednet.ns.ca›.

Mathématiques 5e année Immersion – Version provisoire

© Droit d'auteur de la Couronne, Province de la Nouvelle-Écosse, 2014
Document préparé par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance.

Le contenu de la présente publication pourra être reproduit en partie, pourvu que ce soit à des fins non commerciales et que le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse soit pleinement crédité. Lorsque le document contient une section avec mention du titulaire du droit d'auteur, il est nécessaire d'obtenir l'autorisation de reproduire la section directement auprès du titulaire du droit d'auteur. Veuillez noter que nous avons fait tout notre possible pour mettre en évidence les informations en provenance de sources externes et indiquer cette provenance. Si nous avons négligé d'indiquer une source, veuillez communiquer avec la Division des services de programmes éducatifs du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse à ‹eps@ednet.ns.ca›.

Données pour le catalogage

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance tient à remercier les organismes suivants de lui avoir accordé l'autorisation d'adapter leur programme d'études de mathématiques pour l'élaboration du présent guide :

- Ministère de l'Éducation du Manitoba
- Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick
- Ministère de l'Éducation de Terre-Neuve-et-Labrador
- Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) pour la collaboration en éducation

Nous sommes également reconnaissants aux individus suivants de leur contribution à l'élaboration du programme d'études de mathématiques de 5e année pour la Nouvelle-Écosse :

Gaston Comeau
South Shore Regional School Board

Bob Crane
Mi'kmaw Kina'matnewey

Robin Harris
Halifax Regional School Board

Darlene MacKeen Hudson
Chignecto-Central Regional School Board

Mark MacLeod
South Shore Regional School Board

Rebecca McDonald
Chignecto-Central Regional School Board

Sonya O'Sullivan
Halifax Regional School Board

Novadawn Oulton
Annapolis Valley Regional School Board

Mark Pettipas
Strait Regional School Board

Fred Sullivan
Strait Regional School Board

Marlene Urquhart
Cape Breton-Victoria Regional School Board

Tom Willis
Tri-County Regional School Board

Table des matières

Introduction 1
Contexte et raison d'être 1
Fonction 1
Conception et volets du programme 3
Évaluation 3
Le temps pour apprendre en mathématiques 4
Résultats d'apprentissage 5
Cadre conceptuel pour les mathématiques de la maternelle à la 9e année 5
Structure du programme d'études de mathématiques 5
Processus mathématiques 17
Nature des mathématiques 21
Format du programme 23
Contextes d'apprentissage et d'enseignement 27
Convictions concernant les élèves et l'apprentissage des mathématiques 27
Le nombre (N) 33
Les régularités et les relations (RR) 105
La mesure (M) 121
La géométrie (G) 145
La statistique et la probabilité (SP) 175
Annexes 197
Annexe A : Contexte des indicateurs de rendement 199
Bibliographie 293

Introduction

Contexte et raison d'être

Le programme d'études de mathématiques s'inspire d'une vision dans laquelle on favorise le développement des connaissances de base des élèves en mathématiques en leur permettant de prolonger et de mettre en application ce qu'ils ont appris et d'apporter leur propre contribution à la vie en société. Il est essentiel que le programme d'études de mathématiques corresponde aux résultats des toutes dernières recherches sur l'enseignement des mathématiques. C'est pourquoi nous avons adopté le cadre commun pour le programme d'études en mathématiques de la maternelle à la 9e année du Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC), paru en 2006. Ce document constitue la base du nouveau programme d'études de mathématiques en Nouvelle-Écosse.

Il s'agit d'un cadre commun qui a été élaboré par sept ministères de l'Éducation (Alberta, Colombie-Britannique, Manitoba, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut, Saskatchewan et Yukon) en collaboration avec des enseignants, des administrateurs, des parents, des représentants du monde des affaires, des éducateurs du postsecondaire et d'autres intervenants. Ce cadre présente des convictions bien particulières concernant les mathématiques, des résultats d'apprentissage généraux et spécifiques pour les élèves et des indicateurs de rendement sur lesquels se sont mises d'accord les sept instances concernées. Les résultats d'apprentissage et les indicateurs ont été adaptés pour la Nouvelle-Écosse. Le présent document se fonde sur des travaux de recherche nationaux et internationaux effectués par le PONC et par le NCTM (National Council of Teachers of Mathematics – conseil national des enseignants de mathématiques des États-Unis).

Dans le programme d'études de la Nouvelle-Écosse, on met l'accent sur un certain nombre de concepts clés à chaque niveau de scolarisation, dans l'optique de susciter une compréhension plus approfondie et de déboucher, à terme, sur de meilleurs résultats pour les élèves. On met également davantage l'accent sur le sens du nombre et sur les concepts relatifs aux opérations lors des premiers niveaux de scolarisation, afin de s'assurer que les élèves disposent de bases solides en mathématiques.

Fonction

Ce document fournit un ensemble de résultats d'apprentissage et d'indicateurs de rendement qui devront être utilisés comme base commune obligatoire pour la définition des attentes du programme d'études de mathématiques. Cette base commune devrait permettre de produire des résultats cohérents chez les élèves en mathématiques en Nouvelle-Écosse. Elle devrait également faciliter la transition pour les élèves qui changent d'établissement dans la province ou qui viennent d'une autre instance ayant adopté le même cadre commun du PONC. Le présent document a pour but de communiquer clairement à l'ensemble des partenaires du système éducatif dans la province les attentes élevées qu'on a pour les élèves dans leur apprentissage des mathématiques.

Conception et volets du programme

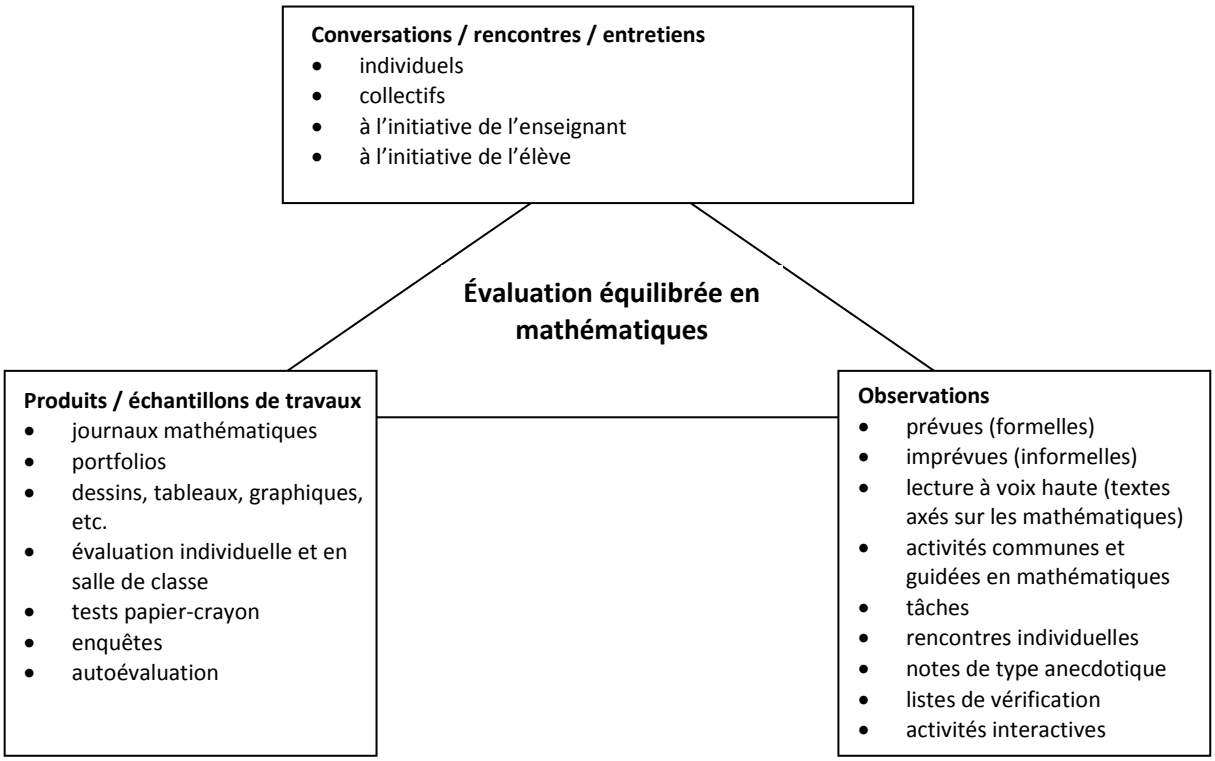
Évaluation

Il est essentiel d'effectuer régulièrement une évaluation au service de l'apprentissage afin de garantir l'efficacité de l'enseignement et de l'apprentissage. Les recherches montrent que les techniques d'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative) permettent de produire des avancées importantes et souvent substantielles dans l'apprentissage, de combler les écarts dans l'apprentissage et de développer la capacité qu'ont les élèves d'apprendre de nouvelles aptitudes (BLACK et WILIAM, 1998; OCDE, 2006). La participation des élèves à l'évaluation favorise l'apprentissage. Avec une rétroaction rapide et efficace de l'enseignant et avec une autoévaluation de l'élève lui-même, ce dernier est en mesure de réfléchir aux concepts et aux idées mathématiques et de formuler sa compréhension de ces concepts et de ces idées.

Dans la salle de classe, l'évaluation comprend les aspects suivants
- définition claire des buts, des cibles et des résultats d'apprentissage
- présentation d'exemples, de grilles de critères et de modèles permettant de clarifier les résultats d'apprentissage et de mettre en évidence les aspects importants du travail
- suivi des progrès dans la réalisation des résultats d'apprentissage et offre d'une rétroaction au besoin
- autoévaluation encourageante
- efforts pour favoriser la mise en place dans la salle de classe d'un milieu dans lequel on se livre à des conversations sur l'apprentissage, les élèves peuvent vérifier leurs idées et leurs travaux et ils parviennent à une compréhension plus approfondie de leur apprentissage (DAVIES, 2000)

Les techniques d'évaluation au service de l'apprentissage constituent un échafaudage sur lequel s'appuie l'apprentissage, mais la seule manière de mesurer cet apprentissage est de recourir à l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative). L'évaluation de l'apprentissage permet de faire un suivi des progrès de l'élève, influence le programme d'enseignement et facilite la prise de décisions. Les deux formes d'évaluation sont nécessaires pour guider l'enseignement, favoriser l'apprentissage et susciter des progrès dans les résultats des élèves.

Il faut que l'évaluation de l'apprentissage des élèves comprenne les aspects suivants
- conformité aux résultats d'apprentissage du programme d'études
- critères de réussite clairement définis
- définition explicite des attentes concernant le travail des élèves
- utilisation de toutes sortes de stratégies et d'outils d'évaluation
- production d'informations utiles servant à orienter l'enseignement



Le temps pour apprendre en mathématiques

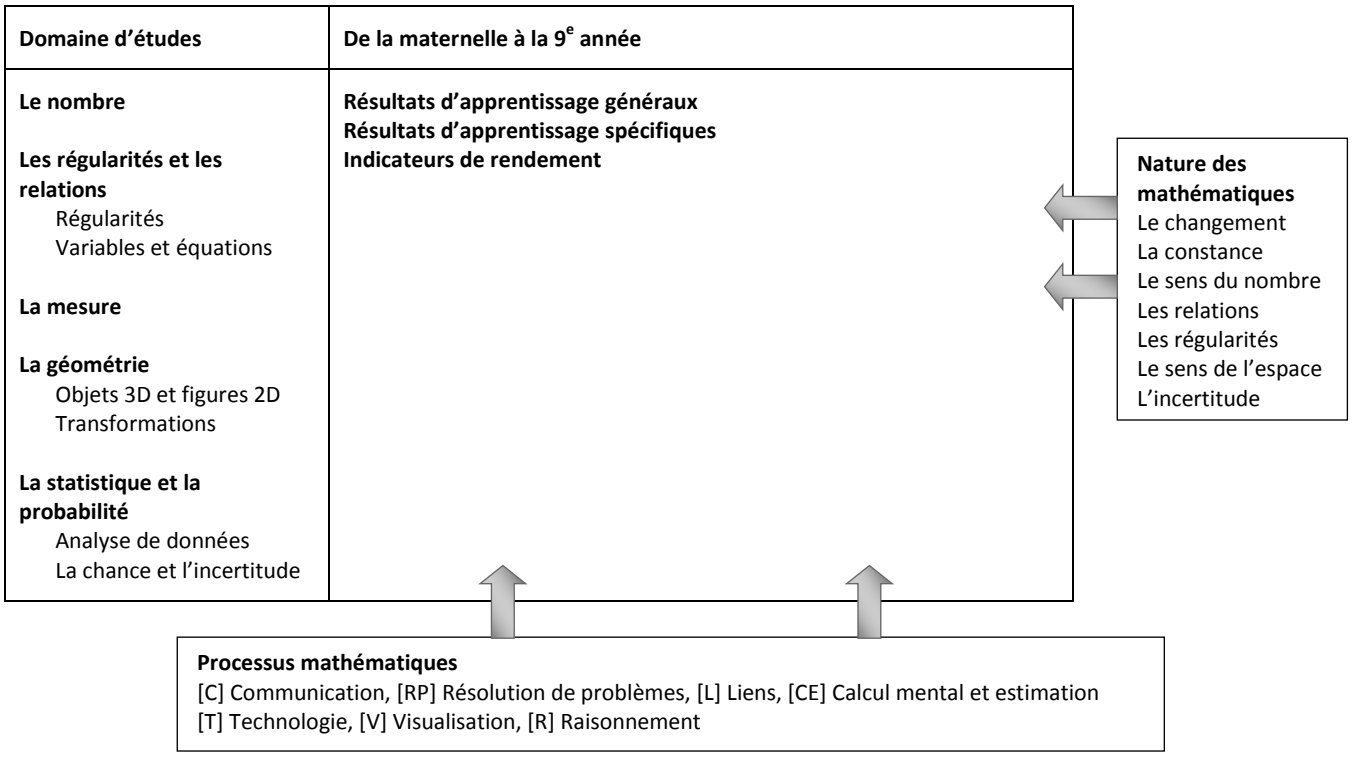
Les lignes directrices de la stratégie « Le temps de l'apprentissage » de la maternelle à la 6e année prévoient du temps pour l'enseignement des mathématiques dans les exigences d'enseignement quotidien. Pour favoriser une approche constructiviste de l'enseignement à l'aide de la résolution de problèmes, il est fortement recommandé que les 45 minutes quotidiennes exigées pour l'enseignement des mathématiques de la maternelle à la 2e année et les 60 minutes exigées de la 3e à la 6e année soient offertes sous la forme d'une plage de temps ininterrompue.

Vous trouverez les lignes directrices de la stratégie « Le temps de l'apprentissage » aux adresses suivantes
www.ednet.ns.ca/files/ps-policies/semestering.pdf
www.ednet.ns.ca/files/ps-policies/instructional_time_guidelines_p-6.pdf

Résultats d'apprentissage

Cadre conceptuel pour les mathématiques de la maternelle à la 9e année

La figure ci-dessous fournit un aperçu de l'influence des processus mathématiques et de la nature des mathématiques sur les résultats d'apprentissage.



(Adapté avec autorisation de Protocole de l'Ouest du Nord canadiens, *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques M–9*, p. 5. Tous droits réservés.)

Structure du programme d'études de mathématiques

Domaines d'études

Les résultats d'apprentissage du cadre pour la Nouvelle-Écosse s'organisent selon cinq domaines d'études de la maternelle à la 9e année.

- Le nombre (N)
- Les régularités et les relations (RR)
- La mesure (M)
- La géométrie (G)
- La statistique et la probabilité (SP)

Résultats d'apprentissage généraux (RAG)

Certains domaines sont divisés en sous-domaines. Il y a un résultat d'apprentissage général (RAG) par sous-domaine. Les résultats d'apprentissage généraux sont les énoncés d'ordre général des principaux apprentissages attendus des élèves dans chacun des domaines ou sous-domaines. Le résultat d'apprentissage général demeure le même pour tous les niveaux de M à 9.

LE NOMBRE (N)

RAG : On s'attend à ce que les élèves acquièrent le sens du nombre.

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS (RR)

Les régularités
RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent décrire le monde et résoudre des problèmes à l'aide des régularités.

Les variables et les équations
RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

LA MESURE (M)

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes à l'aide de mesures directes et indirectes.

LA GÉOMÉTRIE (G)

Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions
RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.

Les transformations
RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et analyser la position et le déplacement d'objets et de figures.

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ (SP)

L'analyse de données
RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

La chance et l'incertitude
RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent utiliser des probabilités, expérimentale ou théorique, pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

Résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) et indicateurs de rendement

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

Les indicateurs de rendement sont des énoncés qui déterminent si les élèves ont atteint un résultat d'apprentissage spécifique escompté. L'étendue de ces indicateurs se veut représentative de la profondeur et des attentes du résultat d'apprentissage.

Processus mathématiques

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

NOMBRE (N)

N01 On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décomposer et comparer les nombres naturels jusqu'à 1 000 000. [C, L, T, V]

Indicateurs de rendement

N01.01 Lire un numéral donné sans utiliser avec aisance et exactitude.
N01.02 Écrire le numéral d'un nombre donné à l'oral, à l'écrit ou sous forme d'images, en tenant compte des espaces conventionnelles sans utiliser de virgules.
N01.03 Décrire la régularité qui caractérise les valeurs de positions adjacentes allant de droite à gauche.
N01.04 Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un numéral donné.
N01.05 Fournir des exemples de grands nombres utilisés dans les médias imprimés ou électroniques.
N01.06 Exprimer un numéral donné sous forme développée.
N01.07 Écrire le numéral qui est représenté par une forme développée donnée.
N01.08 Comparer et placer en ordre des numéraux, de 0 à 1 000 000, en utilisant une variété de méthodes.
N01.09 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, à l'aide d'un tableau de valeur de position.
N01.10 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, en utilisant une variété de méthodes et expliquer pourquoi elles sont équivalentes.
N01.11 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, à l'aide d'expressions.
N01.12 Lire et écrire des numéraux donnés, de 0 à 1 000 000, en mots.

N02 On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies d'estimation dans des contextes de résolution de problèmes, y compris :

- estimer selon le premier chiffre
- ajuster le premier chiffre
- arrondir
- utiliser des nombres compatibles
- effectuer des compensations [C, L, CE, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

N02.01 Fournir des exemples de contextes dans lesquels on doit effectuer des estimations pour faire des prédictions, vérifier la vraisemblance d'une réponse ou d'une solution et déterminer des réponses approximatives.

N02.02 Décrire des contextes dans lesquels les surestimations sont importantes.

N02.03 Déterminer la solution approximative d'un problème donné qui n'exige pas une solution précise.

N02.04 Estimer une somme, une différence, un produit ou un quotient à l'aide d'une stratégie appropriée.

N02.05 Choisir et appliquer une stratégie d'estimation pour résoudre un problème donné.

N03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre pour remémorer, avec fluidité, les réponses de faits de base de la multiplication jusqu'à 81 et les faits de division correspondants. [C, L, CE, R, V]

Indicateurs de rendement

N03.01 Décrire la stratégie de calcul mental utilisée pour déterminer des faits de multiplication ou de division.

N03.02 Expliquer pourquoi le produit de la multiplication d'un nombre par zéro est toujours égal à zéro. (La propriété du zéro en multiplication)

N03.03 Expliquer pourquoi le quotient de la division d'un nombre par zéro est toujours non défini ou impossible (par exemple : $8 \div 0$).

N03.04 Remémorer la réponse des faits de multiplication jusqu'à 9×9 et des faits de division correspondants.

N04 On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies de calcul mental pour la multiplication, telles que

- multiplier par des multiples de 10, 100 et 1 000
- utiliser la notion du double et de la moitié
- se servir de la distributivité [C, L, CE, R, V]

Indicateurs de rendement

N04.01 Déterminer les produits dont l'un des facteurs est un multiple de 10, de 100 ou de 1 000.

N04.02 Appliquer la notion du double et de la moitié pour déterminer un produit donné (par exemple : 32×5 est équivalent à 16×10).

N04.03 Appliquer la distributivité pour déterminer un produit donné comportant des facteurs qui sont proches de multiples de 10 (par exemple : $98 \times 7 = (100 \times 7) - (2 \times 7)$).

N05 On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la multiplication de nombres (deux chiffres par deux chiffres), pour résoudre des problèmes. [C, L, RP, V]

Indicateurs de rendement

N05.01 Représenter les étapes de la multiplication de deux facteurs à deux chiffres avec une matrice à l'aide de matériel de base dix et noter le processus de façon symbolique.

N05.02 Illustrer des produits partiels à l'aide de la forme développée pour chacun des deux facteurs (par exemple : à partir de 36×42, déterminer les produits partiels de $(30 + 6) \times (40 + 2)$.).

N05.03 Représenter chacun des deux facteurs à deux chiffres sous forme développée pour illustrer l'application de la distributivité (par exemple : pour déterminer les produits partiels de 36 × 42, on fait (30 + 6) × (40 + 2) = 30 × 40 + 30 × 2 + 6 × 40 + 6 × 2 = 1 200 + 60 + 240 + 12 = 1 512).

N05.04 Décrire à l'aide d'une représentation imagée, une méthode telle que le modèle d'aire, pour déterminer le produit de deux facteurs donnés à deux chiffres.

N05.05 Résoudre un problème contextualisé de multiplication donné en appliquant des stratégies personnelles et noter le processus.

N05.06 Créer et résoudre un problème de multiplication et noter le processus symboliquement.

N05.07 Déterminer le produit de deux nombres donnés en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus symboliquement.

N06 On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la division de nombres (trois chiffres par un chiffre) et interpréter les restes pour résoudre des problèmes. [C, L, CE, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

N06.01 Représenter la division en tant que partage en groupes égaux à l'aide de matériel de base dix, et noter le processus de façon symbolique.

N06.02 Expliquer comment il se fait que l'interprétation d'un reste dépend du contexte dans lequel on a effectué une division.

- Ignorer le reste si le problème consiste à former des équipes de 4 à partir de 22 personnes.
- Arrondir le quotient au chiffre supérieur si le problème consiste à déterminer combien de voitures seront nécessaires pour transporter 13 passagers si chaque voiture peut en accueillir 5.
- Exprimer le reste sous la forme d'une fraction si le problème consiste à partager cinq pommes entre deux personnes.
- Exprimer le reste sous la forme d'un nombre décimal si le problème consiste à déterminer certaines mesures ou certaines sommes d'argent.

N06.03 Résoudre un problème contextualisé de division donné en appliquant ses stratégies personnelles et noter le processus.

N06.04 Raffiner ses stratégies personnelles pour augmenter leur efficacité.

N06.05 Créer et résoudre un problème de division et noter le processus.

N07 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les fractions à l'aide de représentations concrètes, imagées et symboliques pour

- créer des ensembles de fractions équivalentes
- comparer et placer en ordre des fractions ayant un dénominateur commun ou des dénominateurs différents [C, L, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

N07.01 Représenter une fraction donnée d'un tout, d'un ensemble, d'une longueur ou d'une région à l'aide d'un matériel concret.

N07.02 Créer des ensembles de fractions équivalentes et expliquer, à l'aide d'un matériel concret, pourquoi il existe plusieurs fractions équivalentes à une fraction donnée.

N07.03 Illustrer et expliquer que des fractions équivalentes représentent toutes la même quantité.

N07.04 Déterminer si deux fractions données sont équivalentes à l'aide d'un matériel concret ou d'illustrations.
N07.05 Identifier des fractions équivalentes à une fraction donnée.
N07.06 Comparer et placer en ordre deux fractions données ayant des dénominateurs différents en créant des fractions équivalentes.
N07.07 Placer des fractions données ayant des dénominateurs communs ou des dénominateurs différents sur une droite numérique et expliquer les stratégies utilisées pour les placer en ordre.
N07.08 Formuler et vérifier une stratégie personnelle pour créer un ensemble de fractions équivalentes.

N08 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes, centièmes et millièmes), de façon concrète, imagée et symbolique. [C, L, R, V]

Indicateurs de rendement

N08.01 Écrire le nombre décimal présenté de façon concrète ou imagée comme une partie d'un ensemble, une partie d'une région, ou une partie d'une unité de mesure.
N08.02 Représenter un nombre décimal donné à l'aide d'objets concrets ou d'images.
N08.03 Représenter les dixièmes, les centièmes ou les millièmes équivalents à un nombre décimal donné à l'aide d'une grille.
N08.04 Exprimer un nombre donné de dixièmes sous forme d'un nombre équivalent de centièmes ou de millièmes.
N08.05 Exprimer un nombre donné de centièmes sous forme d'un nombre équivalent de millièmes.
N08.06 Décrire la valeur de chacun des chiffres qui figure dans un nombre décimal donné.

N09 On s'attend à ce que les élèves sachent établir un lien entre des nombres décimaux et des fractions, ainsi qu'entre des fractions et des nombres décimaux (jusqu'aux millièmes). [L, R, V]

Indicateurs de rendement

N09.01 Exprimer, oralement et par écrit, une fraction donnée ayant 10, 100 ou 1 000 comme dénominateur sous la forme d'un nombre décimal.
N09.02 Lire un nombre décimal comme une fraction (par exemple : 0,45 est quarante-cinq centièmes).
N09.03 Exprimer, oralement et par écrit, nombre décimal donné sous forme fractionnaire.
N09.04 Représenter les fractions $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ sous la forme d'un nombre décimal en utilisant du matériel de base dix, une grille et une droite numérique.
N09.05 Exprimer une fraction ou un nombre décimal donné représenté de façon concrète ou imagée (par exemple : 250 carrés ombrés d'une grille de millièmes peut être exprimé comme 0,250 ou $\frac{250}{1000}$).

N10 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer et placer en ordre des nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes à l'aide de

- points de repère
- la valeur de position
- nombres décimaux équivalents. [C, L, R, V]

Indicateurs de rendement

N10.01 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble donné en les plaçant sur une droite numérique qui comporte les nombres 0,0; 0,5 et 1,0 comme points de repère.

N10.02 Comparer et placer en ordre des nombres décimaux qui ne comportent que des dixièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.03 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble qui ne comporte que des centièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.04 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble qui ne comporte que des millièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.05 Expliquer en quoi des nombres comme 0,2; 0,20 et 0,200 se ressemblent et en quoi ils se distinguent les uns des autres.

N10.06 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble donné comportant des dixièmes, des centièmes et des millièmes à l'aide de nombres décimaux équivalents.

N11 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes). [C, L, CE, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

N11.01 Prédire des sommes et des différences de nombres décimaux à l'aide de stratégies d'estimation.

N11.02 Utiliser des stratégies d'estimation pour corriger les erreurs reliées au placement de la virgule décimale dans des sommes ou des différences sans crayon ni papier.

N11.03 Expliquer pourquoi il est important d'avoir recours à la valeur de position lors de l'addition et de la soustraction de nombres décimaux.

N11.04 Résoudre un problème donné comprenant l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes).

RÉGULARITÉS ET RELATIONS (RR)

RR01 On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents. [C, L, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

RR01.01 Prolonger une régularité donnée, avec et sans l'aide de matériel concret, et expliquer la différence entre chaque terme (élément) donné de cette régularité et le terme qui le précède immédiatement dans cette régularité.

RR01.02 Décrire oralement ou par écrit une régularité donnée, en employant du langage mathématique, telle que *un de plus*, *un de moins* ou *cinq de plus*.

RR01.03 Écrire une expression mathématique pour représenter une régularité donnée, telle que $r + 1$, $r - 1$ ou $r + 5$.

RR01.04 Décrire la relation dans une table ou un tableau donné, à l'aide d'une expression mathématique.

RR01.05 Déterminer et expliquer pourquoi un nombre donné suit ou ne suit pas immédiatement un autre terme dans une régularité donnée.

RR01.06 Prédire les termes subséquents suivants d'une régularité donnée.

RR01.07 Résoudre un problème donné en appliquant la règle d'une régularité donnée pour prédire les termes subséquents.

RR01.08 Représenter visuellement une régularité donnée pour clarifier les relations et vérifier les prédictions.

RR02 On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des équations à une variable et à une étape dont les coefficients et les solutions sont des nombres naturels. [C, L, RP, R]

Indicateurs de rendement

RR02.01 Expliquer le rôle de la lettre dans une équation d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division (par exemple : $36 \div n = 6$).

RR02.02 Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée sous la forme d'une équation symbolique.

RR02.03 Exprimer un problème donné par une équation dans laquelle l'inconnue est représentée par une variable sous forme de lettre.

RR02.04 Créer un problème pour une équation donnée qui contient une inconnue.

RR02.05 Résoudre une équation à une variable qui est utilisée pour représenter différentes parties de l'équation (par exemple : $n + 2 = 5$, $4 + a = 7$, $6 = r - 2$, $10 = 2c$).

RR02.06 Identifier l'inconnue dans un problème, représenter le problème à l'aide d'une équation et le résoudre de façon concrète, imagée ou symbolique.

MESURE (M)

M01 On s'attend à ce que les élèves sachent concevoir et construire différents rectangles dont le périmètre, l'aire ou les deux (se limitant aux nombres naturels) sont connus et en faire des généralisations. [C, L, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

M01.01 Dessiner au moins deux rectangles de périmètre donné dans un contexte de résolution problème.

M01.02 Dessiner au moins deux rectangles d'aire donnée dans un contexte de résolution de problème.

M01.03 Déterminer la forme qui donnera l'aire la plus grande pour tout périmètre donné.

M01.04 Déterminer la forme qui donnera l'aire la plus petite pour tout périmètre donné.

M01.05 Fournir un exemple tiré de la vie quotidienne où il est important de tenir compte de la relation entre l'aire et le périmètre de certaines figures.

M02 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils comprennent la mesure de longueur (mm) en

- choisissant des référents pour le millimètre et en justifiant ce choix
- illustrant et en décrivant la relation qui existe entre le millimètre (mm) et le centimètre (cm), ainsi qu'entre le millimètre (mm) et le mètre (m) [C, L, CE, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

M02.01 Fournir un référent pour un millimètre et en expliquer le choix.

M02.02 Fournir un référent pour un centimètre et en expliquer le choix.

M02.03 Fournir un référent pour un mètre et en expliquer le choix.

M02.04 Montrer que 10 millimètres sont équivalents à 1 centimètre à l'aide d'un matériel concret.

M02.05 Montrer que 1 000 millimètres sont équivalents à 1 mètre à l'aide d'un matériel concret.

M02.06 Fournir des exemples de contextes dans lesquels le millimètre est utilisé comme unité de mesure.
M02.07 Estimer et mesurer une longueur en millimètres, centimètres et mètres.

M03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris le volume en
- choisissant des référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3) et en justifiant ce choix
- estimant des volumes à l'aide de référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3)
- mesurant et en notant des volumes (cm^3 ou m^3)
- construisant des prismes droits à base rectangulaire dont le volume est connu

[C, L, CE, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

M03.01 Identifier que le cube est la meilleure unité de mesure qu'on puisse utiliser pour mesurer des volumes et expliquer pourquoi.
M03.02 Fournir un référent pour un centimètre cube et en expliquer le choix.
M03.03 Fournir un référent pour un mètre cube et en expliquer le choix.
M03.04 Déterminer l'unité de mesure cubique standard qui est représentée par un référent donné.
M03.05 Estimer le volume d'un objet à trois dimensions donné à l'aide de référents personnels.
M03.06 Déterminer le volume d'un objet à trois dimensions donné à l'aide d'un matériel de manipulation et expliquer la stratégie.
M03.07 Construire un prisme droit à base rectangulaire dont le volume est donné.
M03.08 Construire au moins deux prismes droits à base rectangulaire pour le même volume donné.

M04 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la capacité en
- décrivant la relation entre le millilitre (mL) et le litre (L)
- choisissant des référents pour le millilitre (mL) et le litre (L) et en justifiant ce choix
- estimant des capacités à l'aide de référents pour le millilitre (mL) et le litre (L)
- mesurant et en notant des capacités (mL ou L). [C, L, CE, RP, R, V]

Indicateurs de rendement

M04.01 Démontrer que 1 000 millilitres sont équivalents à 1 litre en remplissant un contenant de 1 litre et en utilisant une combinaison de contenants plus petits.
M04.02 Fournir un référent pour un litre et en expliquer le choix.
M04.03 Fournir un référent pour un millilitre et en expliquer le choix.
M04.04 Déterminer l'unité de mesure de capacité pour un référent donné.
M04.05 Estimer la capacité d'un contenant donné à l'aide de référents personnels.
M04.06 Déterminer la capacité d'un contenant donné à l'aide d'un matériel qui prend la forme de son contenant (par exemple : un liquide, riz, sable, perles, …), et expliquer la stratégie utilisée pour le faire.

GÉOMÉTRIE (G)

G01 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et fournir des exemples d'arêtes et de faces d'objets à trois dimensions ainsi que de côtés de figures à deux dimensions qui sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticaux et horizontaux. [C, L, R, T, V]

Indicateurs de rendement

G01.01 Déterminer les arêtes et les faces parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales et horizontales observées sur des objets à trois dimensions.

G01.02 Déterminer les côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux observés sur des figures à deux dimensions.

G01.03 Fournir des exemples de segments de droite qui sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux dans l'environnement.

G01.04 Trouver des exemples d'arêtes, de faces et de côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux de figures ou d'objets illustrés dans les médias imprimés ou électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

G01.05 Dessiner des figures à deux dimensions dont les côtés sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux.

G01.06 Dessiner des objets à trois dimensions dont les arêtes et les faces sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales ou horizontales.

G01.07 Décrire les faces et les arêtes d'un objet à trois dimensions donné en employant les termes appropriés tels que parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales ou horizontales.

G01.08 Décrire les côtés d'une figure à deux dimensions donnée en employant les termes appropriés, tels que **parallèles**, **concourants**, **perpendiculaires**, **verticaux** ou **horizontaux**.

G02 On s'attend à ce que les élèves sachent nommer, identifier et trier des quadrilatères, y compris des rectangles, des carrés, des trapèzes, des parallélogrammes et des losanges selon leurs attributs. [C, R, V]

Indicateurs de rendement

G02.01 Identifier et décrire les attributs communs de quadrilatères préalablement regroupés en ensembles.

G02.02 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné et en expliquer la règle de tri.

G02.03 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon la longueur de leurs côtés respectifs.

G02.04 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon que les côtés opposés sont parallèles ou non.

G02.05 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon des propriétés telles que les diagonales sont égales, les diagonales se coupent en leur milieu et les angles opposés sont égaux.

G02.06 Nommer et classifier des quadrilatères selon leurs attributs.

G03 On s'attend à ce que les élèves sachent effectuer une seule transformation (translation, rotation ou réflexion) d'une figure à deux dimensions (avec et sans l'aide de la technologie), dessiner et décrire l'image obtenue. [C, L, T, V]

Indicateurs de rendement

G03.01 Effectuer une translation horizontale, verticale ou diagonale d'une figure à deux dimensions, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.02 Effectuer une rotation d'une figure à deux dimensions autour d'un sommet, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.
G03.03 Effectuer une réflexion d'une figure à deux dimensions par rapport à un axe de réflexion, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.
G03.04 Faire subir une transformation à une figure à deux dimensions en suivant des consignes données.
G03.05 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une translation, et noter cette translation en décrivant sa direction ainsi que l'ampleur du déplacement.
G03.06 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une rotation autour d'un sommet, puis décrire la direction (dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) et la fraction de tour parcourue (limité à $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ ou à 1 tour complet).
G03.07 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une réflexion, puis en identifier l'axe de réflexion et la distance qui sépare l'axe de réflexion et l'image obtenue.
G03.08 Prédire le résultat d'une seule transformation d'une figure à deux dimensions et vérifier la prédiction.

G04 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier et décrire une seule transformation, y compris une translation, une rotation et une réflexion de figures à deux dimensions. [C, T, V]

Indicateurs de rendement

G04.01 Fournir un exemple de translation, de rotation et de réflexion.
G04.02 Identifier une seule transformation donnée, telle qu'une translation, une rotation ou une réflexion.
G04.03 Décrire une rotation à partir d'un sommet d'une figure donnée en indiquant le sens de la rotation, soit dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
G04.04 Décrire une réflexion en identifiant l'axe de réflexion et la distance de l'image réfléchie à l'axe de réflexion.
G04.05 Décrire une translation donnée en identifiant la direction et l'ampleur du déplacement.
G04.06 Identifier des transformations existant dans des photographies de la vie quotidienne, des objets d'art et dans l'environnement.

G05 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier des angles droits. [L, V]

Indicateurs de rendement

G05.01 Fournir des exemples d'angles droits trouvés dans l'environnement.
G05.02 Esquisser des angles droits sans utiliser un rapporteur d'angle.
G05.03 Annoter un angle droit en utilisant un symbole.
G05.04 Déterminer des angles qui sont plus grands ou plus petits qu'un angle droit.

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ (SP)

SP01 On s'attend à ce que les élèves sachent différencier les données primaires des données secondaires. [C, R, T, V]

Indicateurs de rendement

SP01.01 Expliquer la différence entre des données primaires et des données secondaires.

SP01.02 Formuler une question à laquelle il serait préférable de répondre en utilisant des données primaires et expliquer pourquoi.

SP01.03 Formuler une question à laquelle il serait préférable de répondre en utilisant des données secondaires et expliquer pourquoi.

SP01.04 Trouver des exemples de données secondaires dans les médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

SP02 On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des diagrammes à bandes doubles pour tirer des conclusions. [C, RP, R, T, V]

Indicateurs de rendement

SP02.01 Déterminer les attributs de diagrammes à bandes doubles (titres, axes, intervalles et légendes) en comparant les diagrammes à bandes doubles d'un ensemble donné de diagrammes.

SP02.02 Représenter les données d'un ensemble fourni à l'aide d'un diagramme à bandes doubles, lui donner un titre, en annoter les axes et l'accompagner d'une légende, sans avoir recours à la technologie.

SP02.03 Tirer des conclusions à partir d'un diagramme à bandes doubles pour répondre à des questions.

SP02.04 Fournir des exemples de diagrammes à bandes doubles utilisés dans divers médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

SP02.05 Résoudre un problème donné en construisant et en interprétant un diagramme à bandes doubles.

SP03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire la probabilité d'un seul résultat en employant des mots tels que, **impossible**, **possible** et **certain**. [C, L, RP, R]

Indicateurs de rendement

SP03.01 Fournir des exemples d'évènements impossibles, possibles ou certains en s'inspirant d'expériences personnelles.

SP03.02 Classifier, lors d'une expérience, la probabilité d'un résultat donné comme étant impossible, possible ou certain.

SP03.03 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle l'occurrence d'un résultat donné sera impossible, possible ou certain.

SP03.04 Mener plusieurs fois la même expérience de probabilité, en noter chaque fois les résultats, et expliquer ces résultats.

SP04 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer la probabilité de deux résultats possibles en employant des mots tels que **moins probables**, **également probables** et **plus probables**. [C, L, RP, R]

Indicateurs de rendement

SP04.01 Identifier les résultats qui sont moins probables, également probables et plus probables que d'autres résultats, à partir des résultats possibles donnés d'une expérience de probabilité.

SP04.02 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle un résultat possible donné sera moins probable qu'un autre résultat possible.

SP04.03 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle deux résultats possibles seront également probables.

SP04.04 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle un résultat possible donné sera plus probable qu'un autre résultat possible.

Processus mathématiques

Dans un programme de mathématiques, il y a des éléments auxquels les élèves doivent absolument être exposés pour être en mesure d'atteindre les objectifs de ce programme et acquérir le désir de poursuivre leur apprentissage des mathématiques pendant le reste de leur vie.

On s'attend à ce que les élèves

- communiquent pour apprendre des concepts et pour exprimer leur compréhension (Communication [C])
- développent de nouvelles connaissances en mathématiques et les appliquent pour résoudre des problèmes (Résolution de problèmes [RP])
- établissent des liens entre des idées et des concepts mathématiques, des expériences de la vie de tous les jours et d'autres disciplines (Liens [L])
- démontrent une habileté en calcul mental et en estimation (Calcul mental et estimation [CE])
- choisissent et utilisent des outils technologiques pour apprendre et pour résoudre des problèmes (Technologie [T])
- développent des habiletés en visualisation pour faciliter le traitement d'informations, l'établissement de liens et la résolution de problèmes (Visualisation [V])
- développent le raisonnement mathématique (Raisonnement [R])

Ces sept processus mathématiques interdépendants font partie du *Programme d'études de mathématiques*. Ils devraient s'incorporer à l'enseignement et à l'apprentissage. Chaque processus est représenté par une lettre tel qu'indiqué dans l'encadré suivant.

Les clés des processus

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

La communication [C]

Les élèves doivent avoir des occasions de lire et d'écrire de courts textes au sujet de notions mathématiques, d'en représenter, d'en voir, d'en parler, d'en entendre parler et d'en discuter en français. Cela favorise chez eux la création de liens entre la langue et leurs idées, et entre le langage formel et les symboles mathématiques.

La communication joue un rôle important dans l'éclaircissement, l'approfondissement et la rectification d'idées, d'attitudes et de croyances relatives aux mathématiques. L'utilisation d'une variété de formes de communication par les élèves ainsi que le recours à la terminologie mathématique doivent être encouragés tout au long de leur apprentissage des mathématiques.

Les élèves doivent être capables de communiquer des idées mathématiques de plusieurs façons et dans des contextes variés. La communication aidera les élèves à établir des liens entre les représentations concrètes, imagées, symboliques, orales, écrites et mentales de concepts mathématiques. Les élèves

doivent communiquer quotidiennement leurs apprentissages en mathématiques. Ce qui leur permet de réfléchir, de valider et de clarifier leurs pensées et permet aux enseignants d'examiner avec perspicacité comment les élèves interprètent les idées mathématiques.

La résolution de problèmes [RP]

À tous les niveaux, l'apprentissage des mathématiques devrait être centré sur la résolution de problèmes. Lorsque des élèves font face à des situations nouvelles et répondent à des questions telles que *« Comment devriez-vous...? »* ou *« Comment pourriez-vous...? »*, le processus de résolution de problèmes est enclenché. Les élèves peuvent développer leurs stratégies personnelles de résolution de problèmes en demeurant ouverts aux suggestions, en discutant et en testant différentes stratégies.

Pour qu'une activité soit basée sur la résolution de problèmes, il faut demander aux élèves de trouver une façon d'utiliser leurs connaissances antérieures pour arriver à la solution recherchée. Si on a déjà donné aux élèves des façons de résoudre le problème, il ne s'agit plus d'un problème, mais d'un exercice. Un vrai problème exige que les élèves utilisent leurs connaissances antérieures d'une façon différente et dans un nouveau contexte. La résolution de problèmes est donc une activité qui amène une profonde compréhension des concepts et un engagement de l'élève. Celui-ci doit donc développer cette compréhension et démontrer son engagement, sa persévérance et sa collaboration.

La résolution de problèmes est un outil pédagogique puissant, qui encourage l'élaboration de multiples solutions créatives et novatrices. Par ailleurs, un environnement dans lequel les élèves se sentent libres de rechercher ouvertement différentes stratégies contribue au fondement de leur confiance en eux-mêmes et les encourage à prendre des risques.

L'exposition à une grande variété de problèmes dans tous les domaines mathématiques permet aux élèves d'explorer diverses méthodes de résolution et de vérification de problèmes. En outre, ils sont mis au défi de trouver des solutions aux problèmes multiples et de créer leurs propres problèmes.

Les liens [L]

La mise en contexte et l'établissement de liens avec les expériences de l'apprenant jouent un rôle important dans le développement de leur compréhension des mathématiques. Cela peut être particulièrement vrai pour les apprenants des Premières nations, des Métis et des Inuits. Lorsque des liens sont créés entre des idées mathématiques ou entre ces idées et des phénomènes concrets, les élèves peuvent constater que les mathématiques sont utiles, pertinentes et intégrées.

L'apprentissage des mathématiques en contexte et l'établissement de liens pertinents à l'apprenant peuvent valider des expériences antérieures et accroître la volonté de l'élève à participer et à s'engager activement.

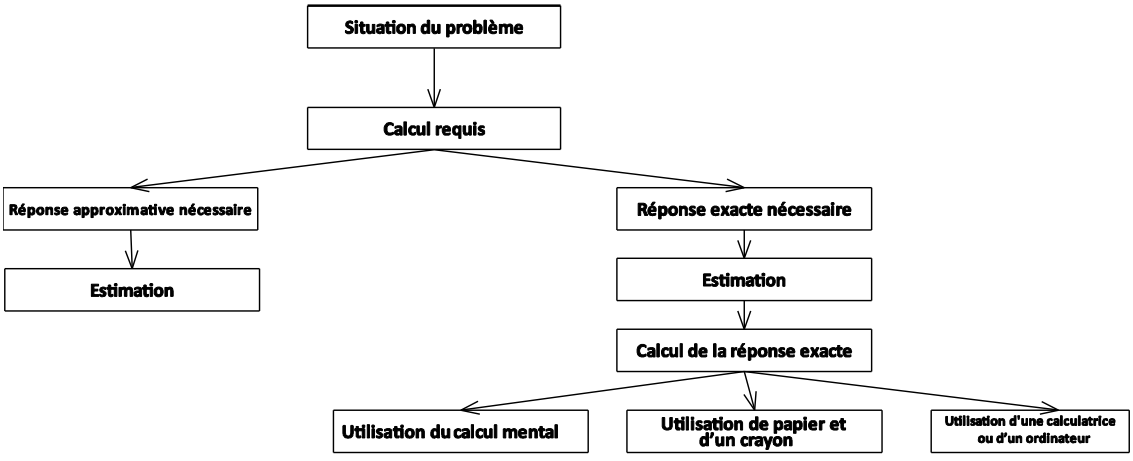
Le cerveau recherche et établit sans cesse des liens et des relations, et : « *Étant donné que l'apprenant est constamment à la recherche de liens, et ce, à plusieurs niveaux, ses enseignants doivent orchestrer des expériences desquelles l'apprenant tirera une compréhension. Les recherches sur le cerveau ont déjà démontré que des expériences multiples, complexes et concrètes, sont essentielles à un apprentissage et à un enseignement constructifs.* » (CAINE et CAINE, 1991, p. 5 [traduction])

Le calcul mental et l'estimation [CE]

Le calcul mental combine plusieurs stratégies cognitives renforçant la souplesse de la réflexion et le sens du nombre. Il consiste à faire des calculs dans sa tête sans avoir recours à un support externe. Le calcul mental permet aux élèves de trouver des réponses sans avoir à se servir de papier et d'un crayon. Il les aide à maitriser les calculs en renforçant leur efficacité, leur exactitude et leur souplesse. « Ce qui est encore plus important que l'exécution des procédures de calcul ou l'utilisation d'une calculatrice, c'est le besoin qu'ont les élèves — aujourd'hui plus que jamais — d'être plus à l'aise dans les estimations et le calcul mental. » (NCTM, mai 2005)

Les élèves qui maitrisent le calcul mental « sont libérés de leur dépendance vis-à-vis de la calculatrice, prennent de l'assurance en mathématiques, acquièrent une plus grande souplesse dans la réflexion et arrivent mieux à utiliser de multiples méthodes pour résoudre les problèmes » (RUBENSTEIN, 2001). Le calcul mental « est la pierre angulaire de tous les processus d'estimation, car il offre divers algorithmes et techniques non standards pour trouver les réponses. » (HOPE, 1988, p. v)
L'estimation est une stratégie permettant de déterminer approximativement la valeur ou la quantité recherchée, généralement en se référant à des données de départ ou à des repères, ou encore de déterminer dans quelle mesure les valeurs qu'on a calculées sont raisonnables. Il faut que les élèves sachent quelle stratégie utiliser pour faire des estimations, quand l'utiliser et comment. On se sert de l'estimation pour porter des jugements mathématiques et pour acquérir des stratégies utiles et efficaces permettant de gérer les situations de la vie quotidienne.

Tant pour le calcul mental que pour les estimations, il faut que les élèves acquièrent leurs compétences en contexte et non de façon isolée, pour qu'ils sachent les mettre en application pour résoudre des problèmes. Chaque fois qu'un problème exige un calcul, il faut que l'élève suive le processus de prise de décisions illustré ci-dessous.



Pour être capable de faire des estimations, il faut avoir de bonnes bases en calcul mental. Les deux sont nécessaires dans bon nombre d'activités de la vie quotidienne et il convient d'offrir fréquemment aux élèves des occasions de s'entrainer à appliquer ces compétences.

La technologie [T]

La technologie contribue à l'apprentissage d'une gamme étendue de résultats d'apprentissage et permet aux élèves d'explorer et de créer des régularités, d'étudier des relations, de tester des conjectures et de résoudre des problèmes.

À l'aide de la technologie, les élèves peuvent
- explorer et démontrer des relations et des régularités mathématiques
- organiser et présenter des données
- faire des extrapolations et des interpolations
- faciliter des calculs dans le contexte de la résolution de problèmes
- réduire le temps consacré à de longs calculs lorsque d'autres apprentissages ont la priorité
- approfondir leur connaissance des opérations de base
- développer leurs propres algorithmes de calcul
- créer des régularités géométriques
- simuler des situations
- développer leur sens des nombres

L'usage des calculatrices est recommandé pour améliorer la résolution de problèmes, encourager la découverte des régularités dans les nombres et consolider la compréhension conceptuelle des relations numériques. Cependant, elles ne remplacent pas l'acquisition des concepts et des habiletés. Le choix judicieux des logiciels peut offrir des situations intéressantes de résolution de problèmes et des applications.

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage propice à la curiosité grandissante des élèves, qui peut les mener à de belles découvertes en mathématiques, et ce, à tous les niveaux. Bien que la technologie soit recommandée, de la maternelle à la troisième année, pour enrichir l'apprentissage, on s'attend à ce que les élèves réalisent les résultats d'apprentissage sans l'usage de cette technologie.

La visualisation [V]

La visualisation « *met en jeu la capacité de penser en images, de percevoir, de transformer et de recréer différents aspects du monde visuel et spatial.* » (ARMSTRONG, 1993, p. 10 [Traduction]) Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques facilite la compréhension de concepts mathématiques et l'établissement de liens entre eux.

Les images et le raisonnement par l'image jouent un rôle important dans le développement du sens du nombre, du sens de l'espace et du sens de la mesure.

La visualisation du nombre a lieu quand les élèves créent des représentations mentales des nombres. La capacité de créer, d'interpréter et de décrire une représentation visuelle fait partie du sens spatial ainsi que du raisonnement spatial. La visualisation et le raisonnement spatial permettent aux élèves de décrire les relations parmi et entre des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions. « *Le développement du sens de la mesure va au-delà de l'acquisition d'habiletés spécifiques en matière de mesurage. Le sens de la mesure inclut l'habileté de juger quand il est nécessaire de prendre des mesures et quand il est approprié de faire des estimations ainsi que la connaissance de plusieurs stratégies d'estimation.* » (SHAW et CLIATT, 1989 [Traduction])

L'utilisation du matériel concret, de la technologie et d'une variété de représentations visuelles contribue au développement de la visualisation.

Le raisonnement [R]

Le raisonnement aide les élèves à penser de façon logique et à saisir le sens des mathématiques. Les élèves doivent développer de la confiance dans leurs habiletés à raisonner et à justifier leurs raisonnements mathématiques. Le défi relié aux questions d'un niveau plus élevé incite les élèves à penser et à développer leur curiosité envers les mathématiques.

Que ce soit dans une salle de classe ou non, des expériences mathématiques fournissent des occasions propices aux élèves pour développer leur habileté à raisonner. Les élèves peuvent expérimenter et noter des résultats, analyser leurs observations, faire et vérifier des généralisations à partir de régularités. Les élèves peuvent arriver à de nouvelles conclusions en construisant sur ce qui est déjà connu ou supposé être vrai.

Les habiletés de raisonnement permettent aux élèves d'utiliser un processus logique pour analyser un problème pour arriver à une conclusion et pour justifier ou pour défendre cette conclusion.

Nature des mathématiques

Les mathématiques font partie des outils qui contribuent à la compréhension, à l'interprétation et à la description du monde dans lequel nous vivons. La définition de la nature des mathématiques comporte plusieurs éléments, auxquels on fera référence d'un bout à l'autre du présent document. Ces éléments incluent le changement, la constance, le sens du nombre, les régularités, les relations, le sens de l'espace et l'incertitude.

Le changement

Il est important que les élèves se rendent compte que les mathématiques sont en état d'évolution constante et ne sont pas statiques. Ainsi, le fait de reconnaître le changement constitue un élément clé de la compréhension et de l'apprentissage des mathématiques.

« *En mathématiques, les élèves sont exposés à des modalités de changement et ils devront tenter d'en fournir des explications. Pour faire des prédictions, les élèves doivent décrire et quantifier leurs observations, y rechercher des régularités, et décrire les quantités qui restent invariables et celles qui varient. Par exemple, la suite 4, 6, 8, 10, 12, … peut être décrite de différentes façons, y compris les suivantes*

- *le nombre de perles d'une couleur spécifique dans chaque rangée d'une broderie perlée*
- *compter par sauts de 2, à partir de 4*
- *une suite arithmétique, avec 4 comme premier terme, et une raison arithmétique de 2*
- *une fonction linéaire ayant un domaine discret* »

(STEEN, 1990, p. 184 [Traduction])

La constance

« *La constance peut être décrite de bien des façons, soit en termes de stabilité, de conservation, d'équilibre, d'états stationnaires et de symétrie.* »(AAAS – Benchmarks, 1993, p. 270 [Traduction])

Les mathématiques, comme toutes les sciences, ont pour objets des phénomènes qui demeurent stables, inchangés (autrement dit, *constants*), quelles que soient les conditions externes dans lesquelles ils sont testés. En voici quelques exemples :

- L'aire d'une région rectangulaire est la même quelle que soit la méthode utilisée pour la déterminer.
- Pour tout triangle, la somme des angles intérieurs de ce triangle est toujours égale à 180°.
- La probabilité théorique d'obtenir le côté face après avoir lancé une pièce de monnaie est de 0,5.

Le sens du nombre

« *Le sens du nombre, dont certains pourraient dire qu'il s'agit d'une simple intuition, constitue la base la plus fondamentale de la numératie.* » (MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE, 2000, p. 146 [Traduction]). Un sens véritable du nombre va bien au-delà de l'habileté à savoir compter, à mémoriser des faits et à appliquer de façon procédurale des algorithmes en situation. La maîtrise des faits devrait être acquise par l'élève en développant leur sens du nombre. La maîtrise des faits facilite les calculs plus complexes, mais ne devrait pas être atteinte au dépend de la compréhension du sens du nombre. Le développement du sens du nombre chez l'élève se fait à partir de l'établissement de liens entre les nombres et son propre vécu ainsi qu'en ayant recours à des repères et à des référents. Ce qui en résulte, c'est un élève qui possède un raisonnement de calcul fluide, qui développe de la souplesse avec les nombres et qui, en fin de compte, développe une intuition du nombre. L'évolution du sens du nombre est généralement un dérivé de l'apprentissage plutôt que le résultat d'un enseignement direct. Cependant, l'élève développe le sens du nombre en réalisant des tâches mathématiques significatives où il leur est possible d'établir des liens avec leurs expériences individuelles et leurs apprentissages antérieurs.

Les relations

Les mathématiques sont un outil pour exprimer des faits naturels étroitement liés dans une perception globale du monde. Les mathématiques sont utilisées pour décrire et expliquer des relations. La recherche de relations au sein des nombres, des ensembles, des figures et des objets fait partie de l'étude des mathématiques. Cette recherche de relations possibles nécessite la collection et l'analyse de données numériques ainsi que la description de relations, de façon imagée, symbolique, orale ou écrite.

Les régularités

Les mathématiques traitent de la reconnaissance, de la description et de la manipulation de régularités numériques et non numériques. Les régularités figurent dans tous les domaines. C'est en travaillant avec des régularités que les élèves établissent des liens à l'intérieur et au-delà des mathématiques. Ces habiletés contribuent à la fois aux interactions des élèves avec leur environnement et à la compréhension qui en découle. Les régularités peuvent être représentées de façon concrète, visuelle ou symbolique. Les élèves devraient développer une facilité de passer d'une représentation à une autre. Les élèves doivent apprendre à reconnaître, prolonger, créer et utiliser des régularités mathématiques. Les régularités permettent aux élèves de faire des prédictions et de justifier leur raisonnement dans la résolution de problèmes routiniers et non routiniers. C'est en apprenant à travailler avec les régularités

dès leurs premières années que les élèves développent leur pensée algébrique, élément fondamental des mathématiques plus abstraites des années à venir.

Le sens spatial

Le sens spatial comprend la visualisation, l'imagerie mentale et le raisonnement spatial. Ces habiletés jouent un rôle crucial dans la compréhension des mathématiques. Le sens spatial se développe par le biais d'expériences variées et d'interactions des élèves avec leur environnement. Il contribue à la capacité des élèves de résoudre des problèmes comprenant des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions. Le sens spatial est un moyen d'interpréter l'environnement physique ainsi que les objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions et d'y réfléchir.

Il y a des problèmes qui exigent l'établissement de liens entre des nombres et des unités de mesure, et les dimensions de certains objets. Le sens spatial permet aux élèves de prédire les effets qu'aura la modification de ces dimensions, ex. : en doublant la longueur du côté d'un carré, on augmente son aire selon un facteur de quatre. En bref, le sens spatial leur permet de créer leurs propres représentations des formes et des objets et de les communiquer aux autres. Par exemple

- la connaissance des dimensions d'un objet permet aux élèves de décrire cet objet et de créer des représentations
- le volume d'un solide rectangulaire peut être calculé à partir de ses dimensions
- doubler le côté d'un carré fait quadrupler son aire

L'incertitude

En mathématiques, les interprétations de données et les prédictions basées sur des données peuvent manquer de certitude. Certains évènements et expériences génèrent des ensembles de données statistiques qui peuvent être utilisés pour faire des prédictions. Il est important de reconnaître que les prédictions (interpolations et extrapolations) basées sur ces régularités comportent nécessairement un certain degré d'incertitude. La qualité d'une interprétation est directement reliée à la qualité des données. Les élèves qui ont conscience de l'incertitude sont en mesure d'interpréter des données et d'en évaluer la fiabilité. La chance renvoie à la prévisibilité d'un résultat donné. Au fur et à mesure que les élèves développent leur compréhension de la probabilité, le langage mathématique gagne en spécificité et permet de décrire le degré d'incertitude de façon plus précise.

Format du programme

Ce guide présente le programme d'études de mathématiques sous un format permettant à l'enseignant de voir facilement la portée des résultats d'apprentissage que les élèves sont censés atteindre pendant l'année. On encourage les enseignants, cependant, à tenir compte de ce qui vient avant et de ce qui vient ensuite, afin de mieux comprendre la place qu'occupe l'apprentissage de l'élève à un niveau de scolarisation particulier dans le cadre plus général du développement des concepts et des compétences. L'ordre de présentation dans le document ne fait aucune supposition et n'impose aucune restriction concernant l'ordre de présentation dans la salle de classe. Il présente simplement les résultats d'apprentissage spécifiques dans le cadre des résultats d'apprentissage généraux du programme (RAG). Le pied de page indique le nom du cours et le domaine d'études figure en entête. Lorsqu'on introduit un résultat d'apprentissage spécifique (RAS) donné, il s'accompagne des processus mathématiques et des indicateurs de rendement correspondants. On présente ensuite la portée et l'ordre, qui permettent de

mettre le RAS en rapport avec les RAS du niveau de scolarisation précédent et du niveau de scolarisation suivant. Pour chaque RAS, on fournit également des informations contextuelles, des stratégies d'évaluation, des suggestions de stratégies d'enseignement, des suggestions de modèles et d'un matériel de manipulation, le langage mathématique et une section pour les ressources et les notes. Dans chaque section, il convient d'utiliser les questions pour guider la réflexion pour faciliter la préparation de l'unité et de la leçon.

RAS (tableau p. 17, version anglaise)

Processus mathématiques
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens
[CE] Calcul mental et estimation **[T]** Technologie
[V] Visualisation **[R]** Raisonnement

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves sont parvenus au résultat d'apprentissage.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

RAS du cours précédent ou niveau inférieur	RAS du niveau actuel	RAS du cours suivant ou niveau supérieur

Contexte

Description des « idées principales » à apprendre et de leurs liens avec le travail effectué au niveau inférieur et dans les cours qui suivront.

Renseignements supplémentaires

Référence à l'annexe A, qui contient des développements supplémentaires sur les indicateurs.

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

Questions pour guider la réflexion
- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation à mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

Exemples de tâches qu'on peut utiliser pour évaluer les connaissances des élèves acquises antérieurement.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE / EN GROUPE / INDIVIDUELLES

Suggestions d'activités et de questions spécifiques qu'on peut utiliser à la fois pour l'enseignement et pour l'évaluation.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes dans l'enseignement pour la classe ou pour les élèves individuellement?

RÉACTION À L'ÉVALUATION

Corrélations avec des ressources apparentées.

Planification de l'enseignement

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou plan pour l'unité?
- Comment intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser la réalisation des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux besoins d'apprentissage des élèves dans toute leur diversité?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Suggestions de stratégies pour la préparation des leçons au quotidien.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

Suggestions de méthodes et de stratégies d'ordre général pour l'enseignement de ce résultat d'apprentissage.

Questions pour guider la réflexion
- Quelle utilisation peut-on faire de la portée et de l'ordre pour déterminer les acquis antérieurs à activer avant d'entamer l'enseignement des choses nouvelles?

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

LANGAGE MATHÉMATIQUE

Langage mathématique lié au résultat d'apprentissage concerné pour l'enseignement et pour l'élève.

Ressources/Notes

Contexte de l'apprentissage et de l'enseignement (p.27)

Contextes d'apprentissage et d'enseignement

Convictions concernant les élèves et l'apprentissage des mathématiques

« Il faut que les élèves apprennent les mathématiques avec une bonne compréhension, en cherchant délibérément à s'appuyer sur leur expérience et leurs acquis antérieurs pour développer leurs nouvelles connaissances. » (NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, 2000, p. 20)

Le programme d'études de mathématiques de la Nouvelle-Écosse se fonde sur plusieurs présupposés ou convictions concernant l'apprentissage des mathématiques, qui découlent des travaux de recherche et de la pratique de l'enseignement. Ces convictions sont les suivantes

- L'apprentissage des mathématiques est un processus actif et constructif.
- Le meilleur apprentissage se fait quand on définit clairement les attentes et qu'on offre un processus continu d'évaluation et de rétroaction.
- Les apprenants sont des individus qui ont un bagage consistant en toutes sortes de connaissances et d'expériences acquises antérieurement et qui effectuent leur apprentissage selon divers styles et à diverses cadences.
- Pour qu'il y ait un véritable apprentissage, il faut offrir des contextes pertinents et un milieu encourageant l'exploration, la prise de risques et la réflexion critique et favorisant les attitudes positives et les efforts soutenus.

Les élèves sont des apprenants curieux et actifs qui ont chacun leurs propres centres d'intérêt, aptitudes et besoins. À leur arrivée en classe, ils ont un bagage consistant en diverses connaissances, expériences vécues et valeurs culturelles. Pour bien développer la maitrise des mathématiques, il est essentiel d'établir des liens avec ces expériences et ces valeurs.

Les élèves acquièrent diverses idées mathématiques avant le début de leur scolarité. Les enfants cherchent à comprendre leur milieu en se livrant à des observations et à des interactions à la maison et dans la communauté. L'apprentissage des mathématiques est enchâssé dans les activités du quotidien : jeux, lecture, narration, corvées domestiques, etc. Ces activités peuvent contribuer à l'acquisition du sens du nombre et de l'espace chez l'enfant. On favorise chez l'enfant la curiosité vis-à-vis des mathématiques en le faisant se livrer à des activités comme la comparaison de quantités, la recherche de régularités, le tri d'objets, la mise en ordre d'objets, la création de structures, la construction avec des blocs et la discussion sur toutes ces activités. Il est tout aussi crucial, pour le développement de l'enfant, qu'il ait de bonnes expériences à un jeune âge en mathématiques que dans l'acquisition du langage.

Pour que les élèves apprennent bien, il faut qu'ils trouvent un sens à ce qu'ils font et il faut qu'ils passent par leur propre processus de construction du sens en mathématiques. Les meilleures conditions pour la construction de ce sens consistent à exposer les apprenants à des expériences allant du plus simple au plus complexe et du plus concret au plus abstrait. L'utilisation de modèles et de diverses méthodes pédagogiques permet de tenir compte de la diversité des styles d'apprentissage et des stades de développement des élèves et favorise chez eux l'acquisition durable des concepts mathématiques, qu'ils sauront transposer dans d'autres situations. Il est utile, à tous les niveaux, de permettre aux élèves de travailler avec toute une panoplie d'outils et d'un matériel et dans toutes sortes de contextes lorsqu'ils se livrent à ce processus de construction du sens en mathématiques. Il faut leur proposer des

discussions pertinentes, qui leur permettront d'établir des liens essentiels entre les différentes représentations des mathématiques (matériel concret, images, contextes, symboles).

Il convient de proposer un milieu d'apprentissage dans lequel on respecte et on valorise toutes les expériences des élèves et toutes leurs façons de penser, pour qu'ils se sentent à l'aise quand il s'agit de prendre des risques sur le plan intellectuel, de poser des questions et de faire des hypothèses. Il faut que les élèves explorent des situations de résolution de problèmes pour acquérir leurs propres stratégies et maitriser les mathématiques. Il faut que les apprenants prennent conscience du fait qu'il est acceptable de résoudre les problèmes de différentes manières et que les solutions peuvent varier d'un apprenant à l'autre.

Buts de l'enseignement des mathématiques

Les principaux buts de l'enseignement de mathématiques sont de préparer les élèves

- à être à l'aise quand il s'agit d'utiliser les mathématiques pour résoudre des problèmes
- à communiquer et à raisonner en mathématiques
- à apprécier les mathématiques et à en reconnaitre la valeur
- à établir des liens entre les mathématiques et leurs applications
- à devenir des adultes compétents en mathématiques, qui utilisent les mathématiques dans leur contribution à la vie en société

Les élèves qui parviendront à ces buts

- comprendront et sauront apprécier la contribution des mathématiques en tant que science, philosophie et forme d'art
- manifesteront une attitude positive vis-à-vis des mathématiques
- se livreront à des tâches et à des projets mathématiques et sauront persévérer
- apporteront leur contribution aux discussions mathématiques
- sauront prendre des risques lors de l'exécution de tâches mathématiques
- feront preuve de curiosité vis-à-vis des mathématiques et des situations faisant intervenir les mathématiques

Occasions de connaitre la réussite

Le fait d'avoir une attitude positive a un profond impact sur l'apprentissage. Lorsqu'on propose aux élèves un milieu dans lequel ils ont le sentiment d'avoir leur place, qui les encourage à prendre des risques et qui leur donne des occasions de connaitre la réussite, cela les aide à adopter une attitude positive et à prendre de l'assurance. Lorsque les élèves ont une attitude positive vis-à-vis des mathématiques, ils seront généralement plus motivés, mieux préparés à apprendre, plus disposés à participer aux activités en classe, mieux aptes à persévérer dans les situations difficiles et capables de se livrer à une réflexion sur leur apprentissage.

Pour que les élèves connaissent la réussite, il est indispensable de leur apprendre à se fixer des buts réalisables ou à évaluer leurs progrès dans la réalisation de ces buts. Les efforts en vue de connaitre la réussite et de devenir des apprenants autonomes et responsables sont des processus continus et axés sur la réflexion dans lesquels les élèves réexaminent leurs buts personnels.

Motivation de tous les apprenants

« Quelle que soit la définition de la motivation que vous utilisez ou la dimension que vous envisagez, les recherches confirment le truisme suivant dans le domaine éducatif : *plus on est motivé, plus on apprend*. » (HUME, 2011, p. 6)

La motivation des élèves est au cœur même de l'apprentissage. Il est crucial que les enseignants en tiennent compte lorsqu'ils préparent et mettent en œuvre leur enseignement. Pour que l'enseignement soit efficace, il faut qu'il motive tous les apprenants, qu'il les accepte dans toute leur diversité et qu'il leur apporte à tous un appui, avec tout un éventail d'activités d'apprentissage. Le présent programme d'études est conçu de façon à offrir des possibilités d'apprentissage axées sur des pratiques d'enseignement et d'évaluation qui tiennent compte des différences culturelles, qui sont équitables et accessibles et qui favorisent l'intégration des multiples facettes de la diversité telle qu'elle se manifeste dans la salle de classe aujourd'hui.

Les élèves sont motivés par l'apprentissage quand on leur offre des occasions de s'investir davantage dans cet apprentissage. Lorsque l'enseignant connait bien ses élèves individuellement en tant qu'apprenants et en tant qu'individus, ceux-ci ont plus de chances d'être motivés par l'apprentissage, de participer aux activités dans la salle de classe, de persévérer dans les situations difficiles et de se livrer à un travail de réflexion sur leur apprentissage. Les élèves se sentent souvent plus motivés quand l'enseignant montre qu'il est fermement convaincu que chaque élève a le potentiel de connaitre la réussite dans son apprentissage.

DES MILIEUX D'APPRENTISSAGE DANS LESQUELS LES ÉLÈVES SE SENTENT SOUTENUS

Lorsque le milieu d'apprentissage est positif et que les élèves s'y sentent soutenus, cela a un profond impact sur l'apprentissage. Lorsque les élèves ont le sentiment d'avoir leur place dans la salle de classe, qu'on les y encourage à participer, qu'on leur propose des défis sans que cela débouche sur de la contrariété et qu'ils se sentent en sécurité et soutenus dans la prise de risques, ils ont de meilleures chances de connaitre la réussite.

On sait que les élèves ne progresseront pas tous à la même cadence et ne se situent pas tous au même niveau pour ce qui est de leurs acquis antérieurs et de leurs compétences vis-à-vis de concepts ou de résultats d'apprentissage spécifiques. L'enseignant offre à l'ensemble des élèves un accès équitable à l'apprentissage, en incorporant diverses méthodes d'enseignement et activités d'évaluation qui tiennent compte de l'ensemble des élèves et sont conformes aux principes fondamentaux suivants :

- Il faut que l'enseignement soit souple et offre de multiples modes de représentation.
- Il faut que les élèves aient l'occasion d'exprimer leur savoir et leur compréhension de multiples manières.
- Il faut que l'enseignant offre aux élèves des occasions de s'investir dans leur apprentissage de multiples manières.

Lorsque l'enseignant connait bien ses élèves, il prend conscience de leurs différences individuelles sur le plan de l'apprentissage et incorpore cette conscience dans la planification de son enseignement et dans ses décisions sur l'évaluation. Il organise des activités d'apprentissage qui tiennent compte de la diversité des modes d'apprentissage des élèves, de leurs façons de construire le sens et de leurs façons de manifester leur savoir et leur compréhension. L'enseignant utilise diverses méthodes pédagogiques

- offrir à tous les élèves un accès équitable aux stratégies, aux ressources et aux technologies d'apprentissage appropriées

- offrir aux élèves diverses manières d'accéder à leur savoir antérieur pour le mettre en rapport avec les nouveaux concepts
- échafauder l'enseignement et les tâches de façon à ce que les élèves, qu'ils travaillent en groupe ou individuellement, disposent de l'appui nécessaire tout au long du processus d'apprentissage
- exprimer sa pensée sous forme verbale de façon à donner l'exemple aux élèves pour ce qui est des stratégies de compréhension et de l'apprentissage de nouveaux concepts
- ménager un équilibre entre les activités individuelles, les activités en petit groupe et les activités avec la classe tout entière dans l'apprentissage
- faire participer les élèves à la définition des critères d'appréciation du rendement et d'évaluation
- fournir aux élèves des choix concernant leur façon de montrer leur compréhension, en fonction de leur style et de leurs préférences sur le plan de l'apprentissage, pour qu'ils puissent s'appuyer sur leurs forces individuelles et en proposant toute une gamme de niveaux de difficulté
- fournir fréquemment une rétroaction pertinente aux élèves tout au long de leurs activités d'apprentissage

STYLES ET PRÉFÉRENCES SUR LE PLAN DE L'APPRENTISSAGE

Les préférences sur le plan de l'apprentissage peuvent varier considérablement d'un élève à l'autre et sont à la fois illustrées et influencées par les différentes manières qu'ils ont de comprendre les informations, de les accueillir et de les traiter, de manifester leur apprentissage et d'interagir avec leurs camarades et avec leur milieu. Les préférences sur le plan de l'apprentissage sont également influencées par le contexte et la fonction de l'apprentissage et par le type et la forme des informations présentées et demandées. La plupart des élèves ont tendance à préférer un style d'apprentissage particulier et à connaitre une plus grande réussite si l'enseignement est conçu de façon à tenir compte de divers styles d'apprentissage, afin d'offrir à tous les élèves plus de possibilités d'accéder à l'apprentissage.

Les trois styles d'apprentissage auxquels on fait le plus souvent référence sont les suivants :
- auditif (écouter des leçons présentées par l'enseignant ou discuter avec ses camarades)
- kinesthésique (utiliser du matériel de manipulation ou noter les choses sous forme écrite ou graphique/visuelle)
- visuelle (interpréter les informations avec des textes et des graphiques ou regarder des vidéos)

On peut s'attendre à ce que les élèves travaillent selon toutes les modalités d'apprentissage, mais on sait également que les élèves pris individuellement auront tendance à trouver telle modalité plus naturelle que telle autre.

ÉGALITÉ ENTRE LES FILLES ET LES GARÇONS

Il est important que le programme d'études respecte le vécu et les valeurs de tous les élèves et qu'il n'y ait aucun préjugé à l'encontre des filles ou des garçons dans les ressources pédagogiques et dans les méthodes d'enseignement. L'enseignant favorise l'égalité entre les filles et les garçons dans la salle de classe en mettant l'accent sur les aspects suivants :
- Il définit des attentes de niveau élevé pour tous les élèves.
- Il offre à tous les élèves des occasions égales de faire des suggestions et de répondre.
- Il donne lui-même l'exemple en utilisant un langage équitable et en faisant preuve de respect quand il écoute les élèves et interagit avec eux.

VALORISATION DE LA DIVERSITÉ : PRISE EN COMPTE DES DIFFÉRENCES CULTURELLES DANS L'ENSEIGNEMENT

L'enseignant comprend que les élèves ont tous un vécu et un bagage culturel différents et que chaque élève a des connaissances antérieures différentes sur lesquelles il s'appuie dans son apprentissage. L'enseignant s'appuie donc sur ce qu'il sait de ses élèves en tant qu'individus et en tient compte en adoptant diverses stratégies d'enseignement et d'évaluation qui prennent en compte les différences culturelles. « L'enseignement s'inscrit dans des contextes pertinents sur le plan social et les tâches sont pertinentes et pleines de sens pour les élèves dans leur vie. Ceci permet de pousser les élèves à se livrer à un travail de résolution de problèmes et de raisonnement de haut calibre et de renforcer leur motivation (FRANKENSTEIN, 1995; GUTSTEIN, 2003; LADSON-BILLINGS, 1997; TATE, 1995). » (HERZIG, 2005)

ÉLÈVES AYANT DES BESOINS SUR LE PLAN DE LA COMMUNICATION, DU LANGAGE ET DE L'APPRENTISSAGE

Dans la salle de classe d'aujourd'hui, on a des élèves en provenance de divers milieux, avec divers niveaux d'aptitude, à divers stades de développement et avec des besoins sur le plan de l'apprentissage. L'enseignant observe les élèves et interagit avec eux pendant qu'ils travaillent sur les tâches qu'il leur donne, ce qui lui permet de mettre en évidence les domaines dans lesquels il leur faut un soutien supplémentaire pour parvenir aux objectifs de l'apprentissage. L'enseignant peut alors proposer en réponse tout un éventail de stratégies d'enseignement. Lorsque le français est pour l'élève une langue additionnelle, il est possible qu'il faille lui proposer des résultats d'apprentissage d'un niveau différent ou des résultats d'apprentissage individualisés à titre temporaire, en particulier dans les domaines faisant appel au langage, en attendant que leur maitrise de la langue se développe. Dans le cas des élèves qui rencontrent des difficultés, il est important que l'enseignant fasse la distinction entre ceux pour qui c'est le contenu du programme qui présente des difficultés et ceux pour qui ce sont des problèmes de langue qui sont à la base de leurs difficultés scolaires.

ÉLÈVES DOUÉS ET TALENTUEUX

Certains élèves sont doués sur le plan scolaire et ont des talents relatifs à des aptitudes spécifiques ou dans des matières spécifiques. La plupart des élèves doués et talentueux s'épanouissent quand on leur propose un apprentissage centré sur les problèmes et axé sur l'interrogation, avec des activités ouvertes. L'enseignant peut motiver les élèves doués et talentueux en ajustant l'ampleur, la profondeur ou le rythme de l'enseignement. Il peut enrichir les activités d'apprentissage en leur offrant plus de choix dans les activités et en leur proposant tout un éventail de ressources plus exigeantes sur le plan cognitif, avec une réflexion d'ordre supérieur et différents niveaux de complexité et d'abstraction. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le document *L'éducation des élèves doués et le développement des talents* (Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2010).

Liens entre les différentes matières du programme d'études

Il faudrait que l'enseignant profite des diverses occasions qui se présentent d'établir des liens entre les mathématiques et les autres matières. Ceci permet non seulement de montrer aux élèves l'utilité des mathématiques dans la vie quotidienne, mais également de renforcer leur compréhension des concepts mathématiques et de leur offrir des occasions de mettre en pratique leurs aptitudes mathématiques. Il y a de nombreuses occasions d'établir des liens entre les mathématiques et la santé, la littératie, la musique, l'éducation physique, les sciences, les sciences humaines et les arts visuels.

Le nombre (N)

RAG : On s’attend à ce que les élèves acquièrent le sens du nombre.

RAS N01 On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décomposer et comparer les nombres naturels jusqu'à 1 000 000. [C, L, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N01.01 Lire un numéral donné sans utiliser le mot « et ».
N01.02 Écrire le numéral d'un nombre donné à l'oral, à l'écrit ou sous forme d'images, en tenant compte des espaces conventionnelles sans utiliser de virgules.
N01.03 Décrire la régularité qui caractérise les valeurs de positions adjacentes allant de droite à gauche.
N01.04 Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un numéral donné.
N01.05 Fournir des exemples de grands nombres utilisés dans les médias imprimés ou électroniques.
N01.06 Exprimer un numéral donné sous forme développée.
N01.07 Écrire le numéral qui est représenté par une forme développée donnée.
N01.08 Comparer et placer en ordre des numéraux, de 0 à 1 000 000, en utilisant une variété de méthodes.
N01.09 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, à l'aide d'un tableau de valeur de position.
N01.10 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, en utilisant une variété de méthodes et expliquer pourquoi elles sont équivalentes.
N01.11 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, à l'aide d'expressions.
N01.12 Lire et écrire des numéraux donnés, de 0 à 1 000 000, en mots.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
N01 On s'attend à ce que les élèves sachent représenter et décomposer les nombres naturels jusqu'à 10 000.	**N01** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décomposer et comparer les nombres naturels jusqu'à 1 000 000.	**N01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la valeur de position pour des nombres ▪ supérieurs à un million ▪ inférieurs à un millième

Contexte

La majeure partie du travail effectuée par les élèves en Mathématiques 5 mettra en situation des nombres dans les dizaines et les centaines de mille, mais on s'attend maintenant à ce qu'ils assimilent le sens « d'un million ». Les élèves devraient par exemple comprendre qu'une unité de plus que 999 999 correspond à 1 000 000 ou que 1 000 ensembles de 1 000 correspondent à un million.

Les élèves continueront à utiliser des nombres naturels pour effectuer des calculs ainsi que lorsqu'ils lisent et interprètent des données. Pour mieux comprendre les gros nombres, comme un million, ils doivent disposer de possibilités d'analyser des problèmes évoquant de tels nombres.

Il faudrait fournir aux élèves maintes possibilités

- **de lire** des nombres de plusieurs façons. Par exemple, 879 346 se lit *huit-cent-soixante-dix-neuf-mille-trois-cent-quarante-six*, mais peut également équivaloir à 87 dizaines de milliers, 9 milliers, 346 unités; à 8 centaines de milliers, 79 milliers, 34 dizaines, 6 unités; ou à 879 milliers, 3 centaines, 30 dizaines, 16 unités. On réservera le mot « et » à la lecture de la décimale dans les nombres décimaux.
- **d'inscrire** des nombres. Demander par exemple aux élèves d'**écrire** *huit-cent-mille-soixante*, un nombre inférieur de quatre-vingt à un million, ainsi que des nombres sous une **forme symbolique** (741 253), sous la forme d'**expressions** (500 000 + 200 000 + 40 000 + 500 + 500 + 200 + 53) et sous une **forme développée** (700 000 + 40 000 + 1 000 + 200 + 50 + 3). Lorsque les nombres comportent quatre chiffres ou plus, on utilisera des espaces entre les groupes de trois chiffres au lieu de virgules (par exemple : 29 304).
- **de se munir** de référents d'un million, d'un demi-million, de cent-mille, et ainsi de suite, afin qu'ils acquièrent un sens des gros nombres
- **de représenter** des nombres sous diverses formes concrètes et imagées, notamment au moyen
  - de matériel de base dix (ils doivent par exemple reconnaitre que 1 000 gros cubes représentent 1 000 000)
  - d'argent (par exemple, combien de billets de 100 $ y a-t-il dans 9 347,00 $?)
  - de tableaux de valeur de position

De tels exercices aident les élèves à acquérir une certaine flexibilité dans l'identification et la représentation des nombres jusqu'à 1 000 000.

Il est également important que les élèves acquièrent une compréhension de la taille (grandeur) relative des nombres dans le cadre de contextes de la vie réelle ayant une signification personnelle. Ils devraient se munir de **référents personnels** pour imaginer les gros nombres. Les multiples de 100, de 1 000, de 10 000 et de 100 000 ainsi que 250 000, 500 000 et 750 000 (un quart, une demie et trois quarts de million) sont des **points de repère** que les élèves pourraient trouver utiles.

L'enseignement devrait être axé sur l'acquisition par les élèves d'un solide sens du nombre. La recherche de ce résultat devrait se poursuivre tout au long de l'année.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage.
L'évaluation de l'apprentissage consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de

porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'utiliser du matériel de base dix pour représenter 2 016 de trois façons différentes. Inviter les élèves à expliquer leur utilisation des modèles.
- Demander aux élèves quelles expressions parmi celles ci-dessous représentent 360? Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
  - 200 – 160
  - 380 – 30
  - 400 – 40
  - 300 + 60
  - 100 + 100 + 100 + 50 + 10
  - 260 + 75 + 25
  - 357 + 3
  - 260 + 10

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves d'inscrire une série de nombres qui leur sont lus. S'assurer que les élèves insèrent les espaces correctes sans mettre de virgules. Inviter les élèves à exprimer les mêmes nombres sous une forme développée.
- Demander aux élèves d'expliquer comment un million se compare à 1 000, à 10 000 ou à 100 000.
- Inviter les élèves à inscrire un nombre supérieur de 10 000 à un nombre donné (ou effectuer des variantes de cet exercice, par exemple un nombre inférieur de 1 000, inférieur de 20 000 ou supérieur de 100 000, etc.).
- Demander aux élèves d'utiliser des journaux ou des catalogues pour trouver des articles dont le cout total se chiffrerait à 20 000 $, à 100 000 $ ou à 1 000 000 $.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils savent que 100 000 équivaut à 100 milliers ou que 1 000 000 est identique à 1 000 milliers.
- Mentionner aux élèves que vous avez acheté une voiture d'occasion au moyen de 83 billets de 100$, 124 billets de 10$ et 53 pièces d'un dolla. Demander aux élèves de déterminer le cout de la voiture.
- Demander aux élèves de préciser quand 50 000 unités, 500 000 unités ou 1 000 000 d'unités de quelque chose pourraient correspondre à une quantité substantielle? À une quantité minime?

- Fournir aux élèves une série de nombres (ayant jusqu'à sept chiffres) écrits sous une forme littérale et leur demander d'écrire les nombres sous leur forme symbolique (en utilisant les espaces correctes et sans virgules).
- Demander aux élèves d'insérer deux zéros à n'importe quel endroit à l'intérieur du nombre 3 759 pour former un nouveau nombre à six chiffres. Leur demander de lire le nouveau nombre et d'expliquer comment la valeur de la position de chaque chiffre a changé.
- Fournir aux élèves une série de nombres écrits sous une forme développée et leur demander de les réécrire sous une forme symbolique.
- Fournir aux élèves une série de nombres écrits sous une forme symbolique et les inviter à les réécrire sous une forme développée.
- Demander aux élèves d'expliquer comment la valeur du chiffre « 1 » a changé dans chacun des nombres qui suivent :
  - 2 681
  - 1 000 000
  - 918 702
  - 103 557
- Demander aux élèves d'inscrire un nombre à six chiffres de leur choix. Leur demander de lire le nombre. Leur demander ensuite d'inscrire le nombre supérieur de 10 000 au nombre qu'ils ont choisi. Leur demander de lire le nouveau nombre et de préciser les différences et les similarités entre les deux nombres.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Utiliser de gros nombres tirés de l'expérience des élèves, comme les populations, des scores de jeux vidéo ou les salaires d'artistes et de personnalités de sports professionnels.
- Utiliser des modèles visuels basés sur le centimètre cube et le mètre cube.
- Lire des livres pour enfants pour explorer des concepts numériques et en discuter.
- Fournir aux élèves de fréquentes possibilités de lire, d'écrire et de citer des nombres sous une forme symbolique et développée. *Nota* – Les élèves doivent utiliser les espaces qui conviennent, sans virgules, lorsqu'ils écrivent de gros nombres.
- Expliquer comment de gros nombres peuvent représenter une quantité importante ou une quantité minime selon le contexte utilisé.
- Explorer des sites Web, comme celui de Statistique Canada, pour explorer des exemples de gros nombres.
- Utiliser divers objets à manipuler (cubes numérotés, roulettes, cartes numérotées, etc.) pour produire des nombres à six chiffres. Vous pouvez ensuite demander aux élèves d'explorer ces nombres de différentes façons.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Fournir aux élèves un tableau de valeur de position et des jetons. Leur demander de représenter un nombre à six chiffres dont deux des chiffres sont 9. Leur demander ensuite d'ajouter un autre « jeton » à un endroit occupé par un 9 et d'écrire le nouveau nombre obtenu en expliquant comment ils ont trouvé ce nombre.
- Inviter les élèves à représenter un nombre à cinq ou à six chiffres donné au moyen d'un tableau de la valeur de position et de jetons. Leur demander d'expliquer pourquoi il n'y a aucun jeton à une position donnée sur le tableau de la valeur de la position, alors qu'il y a un chiffre au même endroit à l'intérieur du numéral. Par exemple, si vous fournissiez aux élèves le nombre 308 144, les élèves le représenteraient au moyen d'un tableau de la valeur de position et de jetons et ils expliqueraient pourquoi aucun jeton ne se trouve à la position des dizaines de mille sur le tableau de la valeur de position, alors qu'il y a un chiffre à la position des dizaines de mille à l'intérieur du numéral.
- Fournir aux élèves un ensemble de jetons et un tableau de la valeur de position. Leur demander de représenter trois nombres différents à cinq ou à six chiffres. Leur demander ensuite d'inscrire chacun de ces nombres sous une forme développée.
- Fournir aux élèves un nombre exprimé sous une forme symbolique, par exemple 34 360, ainsi que sous une forme littérale. Le nombre fourni sous une forme littérale devrait être écrit incorrectement, par exemple « trente-mille-quatre-cent-soixante ». Demander aux élèves de corriger l'expression littérale et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi les zéros sont importants à l'intérieur du nombre 3 006. Leur demander d'expliquer l'effet que la suppression des zéros aurait sur la valeur du nombre?
- Fournir aux élèves un ensemble de nombres renfermant chacun un chiffre commun à une position différente et leur demander de préciser la valeur du chiffre en question à l'intérieur de chaque nombre (exemple : 2<u>3</u>4 567, 108 <u>3</u>00, <u>3</u>44 901).
- Demander aux élèves de montrer les nombres suivants à partir d'un ensemble de cinq cartes numérotées de 0 à 9 :
  - le plus grand nombre possible
  - le plus petit nombre possible
  - un nombre dont la valeur se situe entre le plus grand et le plus petit nombre
  - un nombre dont la valeur est plus proche du plus grand nombre que du plus petit nombre
- Demander aux élèves de parcourir des journaux et des revues pour trouver de gros nombres et leur demander de réécrire les manchettes ou les phrases dans lesquelles les nombres sont écrits sous une forme littérale.

- Demander aux élèves de lancer des idées et de créer des manchettes qui renfermeraient des nombres à sept chiffres sous une forme littérale. Les élèves peuvent créer des exemplaires de leurs manchettes à l'aide d'un ordinateur.
- Demander aux élèves de trouver de gros nombres dans des journaux ou des revues. Leur demander de lire, d'écrire et de représenter ces nombres de différentes façons.
- Dans le cadre d'un exercice auquel participe toute la classe, amasser un certain type d'objet dans le but d'atteindre une quantité déterminée. Ramasser par exemple 25 000 boutons, articles de courrier poubelle ou languettes de canettes de boisson gazeuse. S'il ne vous est pas possible de ramasser des objets, les élèves pourraient entreprendre un projet les amenant à dessiner un certain nombre de points chaque semaine jusqu'à l'atteinte de l'objectif fixé.
- Demander aux élèves de préciser combien de billets de 100 $ il faudrait pour avoir un million de dollars.
- Inviter les élèves à estimer la longueur qu'aurait une droite formée d'un million de cubes d'une unité.
- Poser aux élèves des questions au sujet du caractère raisonnable de certains nombres, par exemple : « Avez-vous vécu 10 000 heures, 100 000 heures ou 1 000 000 d'heures jusqu'ici? », « Y a-t-il des localités de la Nouvelle-Écosse qui comptent 10 000 personnes, 100 000 personnes ou 1 000 000 de personnes? » Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement.
- Créer des encarts de deux pages destinés à un cahier de classe au sujet d'un million. Chaque encart pourrait débuter ainsi : « Si j'avais un million de _____, il serait _____. » Ou encore les phrases pourraient commencer ainsi : « J'aimerais avoir un million de _____, mais je ne voudrais pas avoir un million de _____. »
- Demander aux élèves de créer des nombres à six chiffres en lançant un dé numéroté six fois, puis de classer les nombres du plus petit au plus grand.
- Inviter les élèves à explorer la façon dont les nombres sont exprimés dans divers types de médias et conversations personnelles, et expliquer pourquoi la façon de mentionner et de décrire les nombres pourrait varier.
- Demander aux élèves de comparer 10 000 pas à 10 000 mètres. Si vous parcouriez 10 000 pas par jour, dans combien de jours aurez-vous parcouru 100 000 pas? Un million de pas?
- Demander aux élèves de citer trois nombres non consécutifs se situant entre 284 531 et 285 391.
- Inviter les élèves à placer des jetons sur un tableau de la valeur de position pour représenter un nombre mentionné oralement. Ils pourront écrire le numéral une fois le tableau rempli, puis le lire à nouveau oralement.
- Demander aux élèves de créer une droite numérique au moyen de ruban de caisse enregistreuse. Leur demander de situer un nombre à quatre ou à cinq chiffres sur leur droite numérique. Leur demander d'expliquer comment ils ont déterminé l'endroit où situer leur nombre sur la droite numérique.
- Mentionner aux élèves que Joanne a décidé de recueillir de l'argent pour la Fondation Terry Fox. Son but est de recueillir 20 000 $ avec le soutien de son école. Les fonds recueillis ont totalisé 17 692 $. Une entreprise locale arrondira le don au millier de dollars près. Demander aux élèves de préciser quel sera le montant total des dons?
- Inviter les élèves à travailler par paires ou en petits groupes. Remettre à chaque groupe une feuille de tableau de papier. Demander à chaque groupe de choisir un nombre à six ou à sept chiffres et de le représenter du maximum de façons différentes possible au moyen d'expressions. Une fois que chaque groupe a représenté le nombre qu'il a choisi au moyen du maximum d'expressions différentes possible, afficher la feuille de tableau de papier de chaque groupe. Inviter la classe à examiner chaque feuille pour déterminer le nombre représenté par chaque expression et les expressions fournies. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi toutes les expressions figurant sur chaque feuille de tableau de papier sont équivalentes.

- Demander aux élèves de citer à nouveau un nombre de moins de 1 000 000 sous la forme de la somme d'autres nombres.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- jetons
- grilles de 100
- argent fictif
- cartes numérotées
- droite numérique
- tableau de valeur de position

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ forme développée ▪ plus grand que, plus petit que, égal à ▪ multiples ▪ expression numérique ▪ droites numériques ▪ nombres littéraux, symboles, chiffres ▪ unités, dizaines, centaines, milliers, million ▪ représenter, décomposer des nombres	▪ forme développée ▪ plus grand que, plus petit que, égal à ▪ expression numérique ▪ droites numériques ▪ nombres littéraux, symboles, chiffres ▪ unités, dizaines, centaines, milliers, million ▪ représenter, décomposer des nombres

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 19-20, 47-57
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 50-53
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS N02 On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies d'estimation dans des contextes de résolution de problèmes, y compris

- estimer selon le premier chiffre
- ajuster le premier chiffre
- arrondir
- utiliser des nombres compatibles
- effectuer des compensations

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N02.01 Fournir des exemples de contextes dans lesquels on doit effectuer des estimations pour faire des prédictions, vérifier la vraisemblance d'une réponse ou d'une solution et déterminer des réponses approximatives.

N02.02 Décrire des contextes dans lesquels les surestimations sont importantes.

N02.03 Déterminer la solution approximative d'un problème donné qui n'exige pas une solution précise.

N02.04 Estimer une somme, une différence, un produit ou un quotient à l'aide d'une stratégie appropriée.

N02.05 Choisir et appliquer une stratégie d'estimation pour résoudre un problème donné.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

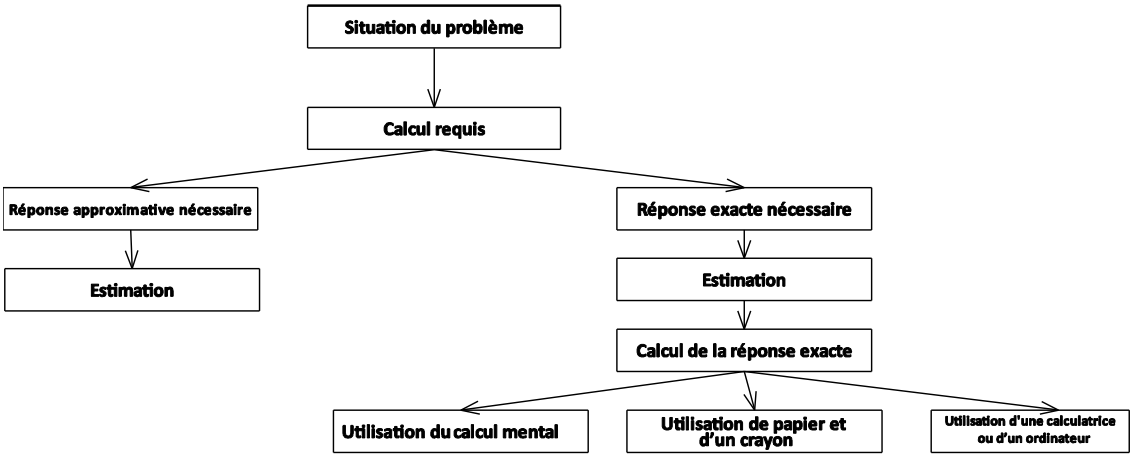
Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les additions dont les solutions ne dépassent pas 10 000 et les soustractions correspondantes, en se limitant aux numéraux de 3 et 4 chiffres en ▪ utilisant des stratégies personnelles pour additionner et soustraire ▪ faisant des estimations des sommes et des différences ▪ résolvant des problèmes d'addition et de soustraction	**N02** On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies d'estimation dans des contextes de résolution de problèmes, y compris ▪ estimer selon le premier chiffre ▪ ajuster le premier chiffre ▪ arrondir ▪ utiliser des nombres compatibles ▪ effectuer des compensations	**N02** On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des nombres naturels et des nombres décimaux.

Contexte

L'estimation est une stratégie qu'on utilise pour déterminer des valeurs ou des quantités approximatives, en général en se référant à des points de repère ou en utilisant des référents, ou pour

déterminer le caractère raisonnable de valeurs calculées. Les élèves doivent savoir quelle stratégie utiliser pour réaliser une estimation ainsi que comment et quand y recourir. L'estimation leur permet d'effectuer des jugements mathématiques et de disposer de stratégies utiles et efficaces pour gérer des situations de la vie quotidienne.

Les élèves doivent parfaire leurs habiletés en matière de calcul mental et d'estimation en contexte plutôt que de façon isolée afin de pouvoir y recourir pour résoudre des problèmes. Chaque fois qu'un problème nécessite un calcul, les élèves devraient suivre le processus décisionnel illustré ci-dessous.



Les élèves doivent reconnaitre que l'estimation est une habileté utile dans leur vie. Ils doivent toutefois être en mesure d'accéder rapidement à une stratégie et ils doivent disposer de diverses stratégies parmi lesquelles choisir pour être efficaces lorsqu'ils estiment mentalement des sommes, des différences, des produits et des quotients. Les élèves doivent être conscients que dans les contextes d'estimation de la vie réelle, il est souvent important d'effectuer une **surestimation**.

La stratégie d'estimation choisie sera fonction du contexte, des nombres et des opérations pertinents.

- **Arrondir** : Il faut prendre en considération un certain nombre de choses lorsqu'on estime le produit d'une multiplication par arrondissement. Si l'un des facteurs correspond à un seul chiffre, il faut considérer l'autre facteur attentivement. Par exemple, lors de l'estimation de 8 × 693, arrondir 693 à 700 et multiplier le nombre par 8 fournit une réponse estimative beaucoup plus précise que la multiplication de 10 par 700. Explorer la possibilité d'arrondir un facteur à la hausse et l'autre à la baisse, même si la démarche ne suit pas la « règle de l'arrondissement » consistant à passer au multiple suivant le plus proche de 10 ou de 100. Par exemple, pour estimer 77 par 35, comparer 80 × 30 et 80 × 40 à la réponse réelle, 2 695.
- **Estimer selon le premier chiffre** : Cette stratégie est la plus simple de toutes les stratégies d'estimation possibles pour l'addition, la soustraction et la multiplication. Elle consiste à combiner seulement les chiffres occupant la position de la valeur la plus élevée de chaque nombre pour l'obtention d'une réponse estimative. De telles combinaisons ne nécessiteront ainsi que l'utilisation des faits de base. Même si la stratégie peut être appliquée aux questions de division si le diviseur est un facteur du chiffre occupant la position de la valeur la plus élevée du dividende, il est plus facile d'estimer le résultat d'une division par arrondissement
  - sommes (par exemple, 253 + 615 est plus que 200 + 600 = 800)
  - différences (par exemple, 974 – 250 est proche de 900 – 200 = 700)
  - produits [par exemple, le produit de 23 × 24 est supérieur à 20 × 20 (400) et inférieur à 25 × 25 (625)]
  - quotients [par exemple, le quotient de 831 ÷ 4 est supérieur à celui de 800 ÷ 4 (200)]

- **Ajuster le premier chiffre :** On utilise souvent cette stratégie comme procédé de rechange à l'arrondissement pour obtenir des réponses estimatives plus précises. La stratégie consiste à effectuer une estimation à partir de la gauche, puis à rajuster ou à compenser la valeur estimative obtenue pour obtenir une réponse estimative plus proche ou plus précise en regroupant toutes les valeurs aux autres positions afin de déterminer si elles seraient ensemble suffisantes pour justifier un rajustement ou en considérant les chiffres occupant la position de la deuxième valeur la plus élevée.
- **Utiliser des nombres compatibles :** Le regroupement des nombres compatibles (ou quasi compatibles) est utile dans le cas de l'addition. Lors de l'estimation de l'addition d'une liste de nombres, il est parfois avantageux de rechercher deux ou trois nombres pouvant être regroupés pour l'obtention de nombres proches des dizaines, des centaines ou des milliers (nombres compatibles). Les paires ou les trios de nombres formés permettent des estimations de centaines ou de milliers et sont combinés à d'autres valeurs estimatives du genre, ainsi qu'aux valeurs estimatives des restes, pour l'obtention du total estimatif de la liste. Par exemple, pour résoudre 134 + 55 + 68 + 46, le regroupement de 46 et 55 donne environ 100, puis le regroupement de 134 et 68 donne environ deux autres centaines, soit un total de 300. Rechercher les nombres compatibles lors de l'arrondissement réalisé pour obtenir le résultat estimatif d'une division. Dans le cas de 477 ÷ 6, penser « 480 ÷ 6 ». Dans le cas de 332 ÷ 78, penser « 320 ÷ 80 ».

Consulter les renseignements contextuels supplémentaires fournis à l'annexe A : Renseignements supplémentaire sur les indicateurs de rendement pour discuter des attentes en matière de calcul mental.

Les élèves et les enseignants devraient noter que les estimations de multiplications et de divisions s'éloignent en général davantage de la valeur réelle en raison de la nature de telles opérations. Il faudrait fournir aux élèves des possibilités de déterminer quelle pourrait être la réponse estimative la plus précise, soit une surestimation, soit une sous-estimation de la réponse exacte, et de justifier leur raisonnement.

Les élèves devraient continuer à appliquer leur compréhension des méthodes d'addition et de soustraction aux calculs à plusieurs chiffres (limités à des nombres ayant jusqu'à quatre chiffres) apprises au cours des années antérieures. En Mathématiques 5, il est important que les élèves disposent de possibilités de continuer à appliquer et à raffiner ces stratégies. Comme les concepts des gros nombres et de la valeur de position constituent des principes centraux à assimiler en Mathématiques 5, il faut fournir aux élèves des possibilités d'appliquer des stratégies d'estimation d'addition et de soustraction pendant qu'ils explorent les gros nombres.

Les élèves devraient recourir à leurs notions de la valeur de position pour l'estimation ou le calcul et ils devraient être encouragés à évoquer les concepts de la valeur de position lorsqu'ils expliquent leur raisonnement. On pourrait par exemple demander à un élève d'estimer la différence entre l'assistance moyenne à un match de baseball de la ligue majeure (32 717) et à un match de hockey de la LNH (21 265). Pour estimer la différence, les élèves pourraient recourir à l'estimation à partir de la gauche et mentionner que 30 milliers – 20 milliers donne 10 milliers. Les enseignants devraient donner l'exemple de l'utilisation de la terminologie relative à la valeur de position et encourager les élèves à utiliser cette terminologie lorsqu'ils font part de leur raisonnement. Il faudrait encourager les élèves à réfléchir aux situations où l'usage de papier et crayon ou d'algorithmes mentaux seront efficaces et des situations où il pourrait être plus opportun d'utiliser des outils modernes. L'exemple d'estimation à partir de la gauche ci-dessus pourrait en réalité être calculé plus rapidement mentalement qu'au moyen d'outils modernes; il faudrait encourager les élèves à avoir recours à des stratégies mentales dans les cas pertinents afin qu'ils puissent parfaire leur sens du nombre et des opérations.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Vous buvez 250 mL de lait le premier jour, 375 mL de lait le deuxième jour et 450 mL de lait le troisième jour. Environ combien de millilitres de lait avez-vous bus au cours des trois jours? Stimuler le raisonnement des élèves en leur demandant si 900 mL constituerait une bonne réponse estimative.
- Demander aux élèves de représenter l'addition de 1 273 et 2 485 de façon concrète ou visuelle, puis de consigner l'opération sous une forme symbolique. Inviter les élèves à expliquer leur façon de procéder.
- Demander aux élèves d'illustrer la soustraction de 248 de 5 073 sous une forme concrète ou visuelle, puis de consigner le processus sous une forme symbolique. Inviter les élèves à expliquer leur façon de procéder.
- Demander aux élèves de créer un problème contextualisé d'addition ou de soustraction correspondant à l'équation 5 330 - 185 = ☐ ou 185 + ☐ = 2 330.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves : « Quelle paire de facteurs choisiriez-vous pour estimer le résultat de 37 × 94? Expliquer pourquoi.
  30 × 90 40 × 100 35 × 95 40 × 95 40 × 90

- Demander aux élèves d'estimer chaque somme et d'expliquer leurs stratégies : 1 976 + 3 456 et 69 423 + 21 097.
- Demander aux élèves d'estimer chaque différence et d'expliquer leurs stratégies : 99 764 – 17 368 et 5 703 – 755.
- Demander aux élèves d'additionner 6 785 + 1 834 et d'expliquer comment ils savent que la réponse est raisonnable en utilisant des estimations dans leur explication.
- Demander aux élèves de résoudre des problèmes exigeant une estimation, comme « Jeff a 138 boites de conserve de soupe. Il veut amasser 500 boites pour la banque d'alimentation. Environ combien de boites de plus doit-il amasser? »
- Mentionner aux élèves qu'un autobus peut transporter 58 élèves. Leur demander d'expliquer comment ils estimeraient le nombre d'élèves pouvant être transportés dans 18 autobus?
- Mentionner aux élèves que vous avez multiplié un nombre à trois chiffres par un nombre à un chiffre et que la réponse est environ 1 000. Demander aux élèves d'écrire trois paires de facteurs possibles.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme

- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion

- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Aider les élèves à explorer des stratégies d'estimation, mais les guider ensuite vers les stratégies les plus efficaces et les plus exactes nécessaires. Leur demander : « Votre estimation est-elle exacte? Pourquoi? »

- Demander aux élèves de faire part de leurs stratégies d'estimation. Commencer par les stratégies les moins efficaces, puis signaler progressivement des stratégies plus complexes, car une telle démarche encourage la participation de tous et ne décourage pas les autres.
- Accepter une fourchette de valeurs estimatives, puis expliquer pourquoi les élèves obtiennent des valeurs estimatives différentes. Encourager les élèves à se concentrer sur l'obtention de la valeur estimative la « plus précise » possible dans un contexte donné.
- Proposer des contextes du monde réel pour les estimations, car la majorité des situations exigent seulement des estimations plutôt que des réponses précises.
- Permettre à la classe de s'exercer à sélectionner une stratégie et à expliquer le choix de la méthode d'estimation retenue.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Mentionner aux élèves que ☐83 + 190 donne environ 600. Leur demander de préciser quel chiffre devrait être inséré dans la case et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'estimer le nombre qu'on pourrait soustraire dans chacun des cas ci-dessous pour que la réponse soit proche de 50 sans y correspondre exactement :
  - 384 – ____
  - 219 – ____
  - 68 – _____
- Inviter les élèves à décrire une situation du monde réel où une surestimation convient.
- Demander aux élèves s'ils ont vécu jusqu'ici plus près de 400, de 4 000 ou de 40 000 jours. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de fournir une valeur estimative de la division d'un nombre se situant entre 300 et 400 par un nombre se situant entre 2 et 7.
- Proposer divers problèmes aux élèves, comme :
  - Lors d'un voyage, vous parcourez 4 250 km la première semaine, 3 755 km la deuxième semaine et 2 015 km la troisième semaine. Estimer le nombre de kilomètres parcourus au cours des trois semaines. Expliquer si l'estimation donne une réponse supérieure ou inférieure à la véritable réponse.
  - Marcie parcourt 7 185 km durant un été tandis que Jimmy en parcourt 4 205. Estimer combien de kilomètres de plus que Jimmy Marcie a parcourus durant l'été. Expliquer la stratégie d'estimation que vous avez utilisée.
  - Tony a 375 cartes de baseball et 823 cartes de hockey. Il estime le nombre total de cartes de sport de sa collection à 1 100. Expliquer comment Tony pourrait avoir effectué une estimation plus proche du total réel.
  - Judy a eu recours à la stratégie d'estimation qui suit pour estimer la somme de 365 et 437. Le raisonnement de Judy a été celui-ci : « J'ai utilisé la stratégie d'arrondissement à partir de la gauche : 365 correspond à environ à 300 et 437, à environ 400. 300 + 400 = 700. J'ai estimé la somme de 365 et de 437 à environ 700. » L'estimation de Judy est-elle proche de la somme réelle? Judy aurait-elle pu utiliser une stratégie d'estimation ayant permis une estimation plus proche de la somme réelle? Expliquer votre raisonnement.
  - Bethany a utilisé une calculatrice pour trouver le produit de 89 × 75. La fenêtre de la calculatrice indique que le produit est 66 750. Le produit affiché sur la calculatrice est-il raisonnable? Expliquer votre raisonnement.
- Proposer aux élèves divers problèmes dans lesquels ils doivent effectuer un choix parmi trois valeurs estimatives possibles. Exemples :
  - Le tableau à la page suivante révèle combien de personnes se sont rendues à l'exposition d'automne d'Antigonish en aout 2010.

Jour de la semaine	Nombre de personnes
mercredi	124
jeudi	158
vendredi	223
samedi	378
dimanche	323

Choisir la meilleure valeur estimative du nombre total de personnes qui se sont rendues à l'exposition d'automne la fin de semaine (samedi et dimanche).
700 1 200 300

- Sue a couru 503 mètres et Luc en a couru 287. Combien de mètres de plus que Luc Sue a-t-elle couru?
  800 m 300 m 100 m
- Un producteur d'arbres a vendu 2 352 sapins baumiers 8,50 $ l'unité. Quel montant environ a-t-il tiré de ses arbres?
  2 000 $ 20 000 $ 30 000 $

- Demander aux élèves de trouver deux nombres entre lesquels il y a une différence d'environ 150 et dont la somme est d'environ 500 ou deux nombres entre lesquels il y a une différence d'environ 80 et dont la somme est d'environ 200.
- Demander aux élèves de créer et de résoudre des devinettes numériques, comme « J'ai inscrit un nombre secret se situant entre 600 et 800. Il s'agit d'un nombre impair. De quel nombre pourrait-il s'agir? »
- Demander aux élèves d'inscrire une série de nombres qui leur sont lus. Inclure des exemples comme « 10 de moins que 652 » et des nombres qui renferment un zéro.
- Représenter un nombre au moyen de blocs de base dix dans un ordre non conventionnel et demander aux élèves de mentionner de quel nombre il s'agit.
- Mentionner aux élèves qu'un certain nombre comporte au moins 15 dizaines et trois unités. Demander aux élèves de déterminer de quel nombre il pourrait s'agir et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de travailler avec un partenaire et d'inscrire un nombre sous une forme littérale, d'échanger leur nombre avec leur partenaire, de le consigner sous une forme symbolique, puis de préciser le nombre à leur partenaire.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- calculatrice
- droites numériques (y compris des droites numériques vierges)

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ approximatif ▪ estimation ▪ selon premier chiffre, ajuster le premier chiffre, arrondir, nombres compatibles, compensation ▪ surestimation ▪ prédictions ▪ vraisemblance	▪ approximatif ▪ estimation ▪ selon premier chiffre, ajuster le premier chiffre, arrondir, nombres compatibles, compensation ▪ surestimation ▪ prédictions ▪ vraisemblance

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 255-257
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS N03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre pour remémorer, avec fluidité, les réponses de faits de base de la multiplication jusqu'à 81 et les faits de division correspondants.
[C, L, CE, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N03.01 Décrire la stratégie de calcul mental utilisée pour déterminer des faits de multiplication ou de division.

N03.02 Expliquer pourquoi le produit de la multiplication d'un nombre par zéro est toujours égal à zéro (la propriété du zéro en multiplication).

N03.03 Expliquer pourquoi le quotient de la division d'un nombre par zéro est toujours non défini (ou impossible), (par exemple : 8 ÷ 0).

N03.04 Remémorer la réponse des faits de multiplication jusqu'à 9 × 9 et des faits de division correspondants.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N05 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental pour se remémorer des faits de multiplication de base jusqu'à 9 × 9 et pour déterminer les faits de division reliés.	**N03** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre pour remémorer, avec fluidité, les réponses de faits de base de la multiplication jusqu'à 81 et les faits de division correspondants.	**N03** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les concepts de facteur et de multiple en ▪ déterminant des multiples et des facteurs de nombres inférieurs à 100 ▪ identifiant des nombres premiers et des nombres composés ▪ résolvant des problèmes comportant des multiples et des facteurs

Contexte

Le présent résultat constitue un prolongement des résultats N04 et N05 de Mathématiques 4. En Mathématiques 4, on s'attendait à ce que les élèves se remémorent rapidement et avec exactitude les faits de multiplication (jusqu'à 9 × 9) avant la fin de l'année scolaire. Pour atteindre ce but, on a présenté aux élèves une série de stratégies visant chacune un groupe de faits de multiplication. Chaque stratégie a été présentée, renforcée et évaluée avant d'être intégrée parmi les stratégies précédemment apprises. Les élèves devaient comprendre la logique et le raisonnement de chaque stratégie. Il faudrait revoir les faits de multiplication de base pour s'assurer que les élèves se remémorent rapidement les faits en question. Une telle revue s'avérera également utile pour l'utilisation de la stratégie « Penser multiplication » des faits de division.

Mathématiques 5 a pour but d'assurer une automaticité de remémoration des faits de base de multiplication et de division, ce qui signifie que les élèves devraient pouvoir se remémorer les faits de multiplication et de division sans effort ou avec peu d'effort. La remémoration des faits devrait devenir automatique à la suite de l'évocation du rapport entre les faits et de l'utilisation poussée des stratégies. Les élèves doivent comprendre et utiliser les rapports existant entre la multiplication et la division, et ils devraient reconnaitre qu'on peut recourir à la multiplication pour résoudre des situations de division. La fourniture aux élèves de problèmes contextualisés à résoudre constitue une partie cruciale d'un tel processus.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'expliquer comment le fait de savoir ce que représente 6 × 5 nous aide à déterminer ce que représente 12 × 5.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils détermineraient la réponse à un fait de division, par exemple 30 ÷ 5 = ?, en établissant un lien avec la multiplication.
- Demander aux élèves de se remémorer des faits de multiplication de base (9 × 9) dans un délai de réponse de trois à cinq secondes.
- Demander aux élèves d'illustrer au moyen de jetons la façon de résoudre 12 ÷ 3.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves : « Si vous achetez des muffins vendus en boites de six, combien de muffins y aura-t-il dans sept boites? Que deviendrait le nombre de muffins si vous achetiez neuf boites? Si vous aviez besoin de 36 muffins pour une soirée, combien de boites achèteriez-vous? »
- Mentionner aux élèves que Scott a résolu le problème 48 ÷ 8 en pensant 48 ÷ 2 = 24, puis 24 ÷ 2 = 12 et finalement 12 ÷ 2 = 6. Leur demander d'expliquer la stratégie que Scott a employée.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils pourraient utiliser la multiplication pour trouver le périmètre d'un carré.
- Demander aux élèves d'utiliser des objets à manipuler pour expliquer pourquoi 7 × 0 = 0 et 0 × 9 = 0.
- Demander aux élèves d'utiliser des objets à manipuler pour expliquer pourquoi 6 ÷ 0 n'est pas possible.
- Mentionner aux élèves que vous avez huit boites renfermant chacun six jetons et une autre boite n'en renfermant que cinq. Leur demander de décrire au moins deux façons dont on pourrait déterminer le nombre total de jetons, et d'expliquer quelle stratégie ils préfèreraient employer, et pourquoi.
- Demander aux élèves de faire part de stratégies leur permettant de déterminer les réponses à des faits de division inconnus.
- Demander aux élèves d'insérer tous les faits qu'ils connaissent à l'intérieur d'une table de multiplication. Leur demander ensuite de préciser quelle stratégie ils pourraient employer pour remplir le reste de la table.
- Demander aux élèves de bâtir une matrice de multiplication pour représenter 5 × 2. Leur demander de préciser les faits de division connexes représentés par la matrice.
- Demander aux élèves de se remémorer des faits de division de base dans un délai de réponse de trois à cinq secondes.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Utiliser un contexte de résolution de problème pour présenter des stratégies et permettre aux élèves de s'exercer à recourir à des faits.
- Présenter des stratégies aux élèves et les inviter à s'exercer à les utiliser. Lorsque les élèves maitrisent plus d'une stratégie, leur demander d'expliquer pourquoi une stratégie donnée pourrait être préférable à une autre dans une situation donnée.
- Demander aux élèves de commencer par les faits qu'ils connaissent. Leur permettre d'utiliser des jetons, du matériel de base dix, des carreaux de couleur et des matrices au fur et à mesure qu'ils continuent à assimiler des stratégies.
- S'assurer que les élèves comprennent pourquoi les stratégies fonctionnent. Les stratégies fondées sur des faits ne devraient pas devenir des « règles machinales » (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 2, 2006, p. 90).
- Présenter aux élèves des situations mettant en scène une division par zéro. Par exemple, « si vous avez huit jetons, combien de séries de zéros pouvez-vous former ou combien de fois pouvez-vous soustraire 0 de 8 pour obtenir 0 (8 ÷ 0)? » Vous pouvez également explorer cette question en utilisant le lien existant entre la multiplication et la division. Pour résoudre 8 ÷ 0, les élèves pourraient essayer d'utiliser la multiplication, mais découvrir qu'il n'existe pas de réponse pour 0 × ☐ = 8.
- Jouer avec les élèves des jeux leur permettant de s'exercer à utiliser des stratégies nécessitant une remémoration de faits.
- Pour rappeler les acquis intérieurs et établir un lien entre les faits de multiplication et de division, inviter les élèves à faire part des faits de division correspondant à des cartes-éclair faisant état de différents faits de multiplication.
- Éviter les exercices d'automatisation jusqu'à ce que les élèves aient maitrisé une stratégie. De tels exercices sont inefficaces à moins que les élèves n'aient maitrisé une stratégie.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Inviter les élèves à utiliser des jetons pour représenter 6 × 6 au moyen d'une matrice. Leur demander d'ajouter une autre rangée ou colonne pour montrer un fait connexe et leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves : « Si Jennifer lit un chapitre de roman chaque jour, combien de chapitres aura-t-elle lus au cours de huit semaines? » Demander aux élèves d'expliquer la stratégie employée pour déterminer la solution.
- Demander aux élèves de préciser s'ils sont d'accord ou en désaccord avec cet énoncé : « Il existe plus de deux façons de déterminer un fait de multiplication ». Inviter les élèves à utiliser un fait de leur choix pour expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves s'ils sont d'accord ou en désaccord avec cet énoncé : « Si vous connaissez vos faits de multiplication, vous connaissez déjà vos faits de division. » Inviter les élèves à fournir une justification de leur réponse.
- Remettre à de petits groupes d'élèves une feuille de papier carrée. Leur demander de plier la feuille en moitiés et de noter le nombre de sections qu'ils ont. Leur demander de la replier et de noter le nombre de sections. Leur demander de continuer ainsi jusqu'à ce qu'ils constatent une régularité de doublage. Établir un lien entre cet exercice et le partage en deux.
- Utiliser des ensembles de « cartes en boucle » (J'ai ___, qui a ____) où la réponse d'une carte fournit la réponse à la question figurant sur une autre carte pour former une boucle de questions et de

réponses. Une carte pourrait par exemple mentionner : « J'ai 24. Qui a 3 × 4? » Une autre carte mentionnerait : « J'ai 12. Qui a 4 × 5? »

- Mentionner aux élèves que Judy est en train de réunir les carreaux d'une courtepointe pour sa classe de 5e année en utilisant 30 carreaux que les élèves ont préparés à partir de leurs propres dessins d'illustration de « l'amitié ». Inviter les élèves à utiliser 30 carreaux de couleur pour représenter le plan de la courtepointe de Judy afin de déterminer tous les agencements possibles. Leur demander de signaler tous les faits de multiplication et de division connexes représentés par leurs plans.
- Demander aux élèves d'utiliser la stratégie de partage en deux répété pour trouver le quotient de 48 ÷ 4.
- Mentionner aux élèves que Jamar a résolu le problème 32 ÷ 8 en pensant : « 32 ÷ 2 = 16, puis 16 ÷ 2 = 8, et finalement 8 ÷ 2 = 4 ». Demander aux élèves d'expliquer la stratégie que Jamar a employée.
- Demander aux élèves d'expliquer comment le fait de savoir que 56 ÷ 8 = 7 peut nous aider à déterminer le quotient de 64 ÷ 8, 72 ÷ 8 ou 80 ÷ 8.
- Demander aux élèves d'expliquer comment on pourrait utiliser 24 carreaux de couleur pour montrer 24 ÷ 6 = 4? Leur demander de signaler d'autres phrases de division qui pourraient être illustrées à l'aide de 24 carreaux de couleur.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- modèles d'aires
- matrices
- matériel de base dix
- carreaux de couleur
- jetons
- droites numériques

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ facteurs, produit ▪ groupes de, rangées de, sauts de ▪ stratégie de calcul mental ▪ faits de multiplication, faits de division ▪ établissement de liens entre la division et la multiplication ▪ addition répétée, groupes égaux, nombre de groupes ▪ double répété, utiliser la notion de la moitié, comptage par sauts, faits de la table de 10, faits de la table de 5 (faits basés sur l'horloge)	▪ facteurs, produit ▪ groupes de, rangées de, sauts de ▪ stratégie de calcul mental ▪ faits de multiplication, faits de division ▪ établissement de liens entre la division et la multiplication ▪ addition répétée, groupes égaux, nombre de groupes ▪ double répété, utiliser la notion de la moitié , comptage par sauts, faits de la table de 10, faits de la table de 5 (faits basés sur l'horloge)

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 76, 89-93

- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 12-13,
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Vidéos

- *An Introduction to Teaching Multiplication Number Facts* (15:18 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Teaching the Use-Ten Strategy for Multiplication Number Facts* (10:21 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Teaching the Doubling Strategy for Multiplication Number Facts* (11:06 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Teaching the Build-Up/Build-Down Strategy for Multiplication Number Facts* (16:01 min.) (ORIGO Education 2010)

Notes

RAS N04 On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies de calcul mental pour la multiplication, telles que

- multiplier par des multiples de 10, 100 et 1 000
- utiliser la notion du double et de la moitié
- se servir de la distributivité

[C, L, CE, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N04.01 Déterminer les produits dont l'un des facteurs est un multiple de 10, de 100 ou de 1 000.

N04.02 Appliquer la notion du double et de la moitié pour déterminer un produit donné (par exemple : 32 × 5 est équivalent à 16 × 10).

N04.03 Appliquer la distributivité pour déterminer un produit donné comportant des facteurs qui sont proches de multiples de10 (par exemple : 98 × 7 = (100 × 7) – (2 × 7)).

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N05 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental pour se remémorer des faits de multiplication de base jusqu'à 9 × 9 et pour déterminer les faits de division reliés.	**N04** On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies de calcul mental pour la multiplication, telles que ▪ multiplier par des multiples de 10, 100 et 1 000 ▪ utiliser la notion du double et de la moitié ▪ se servir de la distributivité	**N02** On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des nombres naturels et des nombres décimaux.

Contexte

Les élèves qui peuvent **calculer mentalement** peuvent déterminer les réponses sans papier et crayon et de tels calculs améliorent la flexibilité de la réflexion. En Mathématiques 5, les élèves élargissent les stratégies apprises en Mathématiques 4 pour effectuer des multiplications mentalement. Il est important de reconnaitre que ces stratégies se développent et s'améliorent au fil des années avec un exercice régulier. En d'autres termes, le calcul mental doit constituer une partie constante de l'enseignement du calcul à tous les niveaux scolaires. Il faut enseigner les stratégies de calcul mental explicitement de même que les incorporer dans des situations de résolution de problèmes. Il est essentiel de faire part de stratégies de calcul dans le contexte de situations de résolution de problèmes.

Les élèves devraient effectuer les types ci-dessous de multiplications mentales et en discuter de façon régulière :

- la multiplication par des multiples de 10, de 100 et de 1 000

- le partage en deux et le doublage
- la multiplication axée sur la distributivité

Chaque fois qu'on présente aux élèves un problème exigeant un calcul, ceux-ci devraient être encouragés à vérifier d'abord s'ils peuvent le résoudre mentalement. Les élèves devraient choisir une stratégie efficace qui leur est logique et qui produit constamment des résultats exacts. Il est essentiel d'inviter les élèves à faire part aux autres des stratégies qui fonctionnent le mieux dans leur cas afin que tous élargissent leur répertoire de stratégies. La classe pourrait discuter de la stratégie ou de la combinaison de stratégies que les élèves trouvent les plus utiles.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'expliquer comment le fait de savoir ce que représente 8 × 10 nous aide à trouver le produit de 8 × 9.
- Demander aux élèves de se remémorer les faits de multiplication de base comportant le nombre 9.
- Demander aux élèves de se remémorer les faits de multiplication de base comportant le nombre 2.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Mentionner aux élèves que lorsqu'on a demandé à Kelly de multiplier 36 × 11, celle-ci a affirmé : « Je pense à 360 + 36 = 396. » Demander aux élèves d'expliquer le raisonnement de Kelly.
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi il est facile de calculer mentalement les multiplications ci-dessous.
  48 × 20 50 × 86
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi Scott a multiplié 11 × 30 pour trouver le produit de 22 × 15.
- Proposer aux élèves des situations de problèmes à résoudre comme :
  - Quatorze élèves ont recueilli chacun 20 $ en promesses de dons pour le « marchethon pour la sauvegarde des milieux humides ». Combien d'argent a-t-on amassé? Combien d'argent amasserait-on si les promesses de dons étaient chacune accrues de 50 $?
  - Un hôtel a sept étages comptant 19 fenêtres par étage. Combien de fenêtres possède l'hôtel? Expliquer comment vous le savez.
- Expliquer comment vous savez que 48 × 50 est identique à 24 × 100.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir aux élèves de nombreux exercices leur permettant de se munir d'une stratégie personnelle, puis les guider pour qu'ils utilisent la stratégie la plus efficace dont ils disposent. Les stratégies de calcul mental encouragent les élèves à réfléchir à l'ensemble du nombre au lieu de s'attarder seulement aux chiffres.
- Fournir aux élèves de fréquentes occasions de faire part de leurs stratégies de calcul mental.

- Proposer aux élèves des situations de problèmes encourageant l'utilisation de stratégies de calcul mental.
- Utiliser divers articles et modes de représentation imagés pour montrer des stratégies de calcul mental.
- Présenter une stratégie nécessitant l'utilisation de divers articles, inviter les élèves à s'exercer à employer la stratégie, et continuer à présenter de nouvelles stratégies et à les inviter à s'exercer à les utiliser. Une fois que les élèves maitrisent deux stratégies ou plus, il est important de les encourager à choisir la stratégie la plus efficace pour eux.
- Encourager les élèves à visualiser le cheminement de la stratégie qu'ils utilisent.
- Regrouper les élèves en paires pour qu'ils s'exercent à utiliser des stratégies et à en choisir.
- Éviter les tests minutés jusqu'à ce que les élèves aient assimilé des stratégies particulières de calcul mental et se soient exercés à les utiliser dans d'autres contextes.
- Demander aux élèves de noter les situations où ils emploient leurs stratégies de calcul mental en dehors de la classe et de relater par écrit de telles expériences.
- Demander aux élèves de tenir une liste des stratégies de calcul mental qu'ils utilisent régulièrement.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de formuler par écrit sur des fiches de recettes une série de questions de calcul mental. Les inviter à apporter les fiches chez eux pour effectuer une « course » avec un parent/tuteur. L'élève peut ensuite « enseigner » aux autres la stratégie qu'il s'est exercé à utiliser chez lui.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils pourraient calculer 23 × 8 si la touche « huit » sur la calculatrice était brisée.
- Préparer des cartes comportant des phrases numériques à résoudre au moyen de deux stratégies de calcul mental ou plus. Les insérer dans un même paquet. Préparer des images ou des étiquettes simples de désignation des stratégies à l'intérieur du paquet. Demander aux élèves de trier les problèmes, puis de les résoudre au moyen d'une stratégie pertinente.
- Demander aux élèves d'utiliser des carreaux carrés pour démontrer que si l'on partage la longueur d'un rectangle en deux et que l'on double sa largeur, l'aire demeurera la même.
- Demander aux élèves de fournir des explications et des exemples de façons de multiplier mentalement 99 par un nombre à un chiffre.
- Demander aux élèves de préciser dans quels cas parmi les calculs qui suivent le partage en deux et le doublage constituent une stratégie efficace à utiliser. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
  - 9 × 7
  - 8 × 13
  - 50 × 8
  - 51 × 9
  - 25 × 16
  - 35 × 4
- Fournir aux élèves l'égalité qui suit : 57 × 7 = (60 × 7) __ (3 × 7). Demander aux élèves d'expliquer quel symbole devrait être inséré au-dessus du trait de soulignement, soit « + » ou « – », et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de résoudre 68 × 7 en évoquant la distributivité et leur demander d'expliquer la méthode qu'ils ont employée.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- modèles d'aires
- matrice
- matériel de base dix
- jetons
- tableaux de valeur de position

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ propriété de la distributivité ▪ stratégie de calcul mental ▪ multiples de 10, de 100, de 1 000 ▪ faits de multiplication ▪ stratégie personnelle ▪ double répété, utiliser la notion de la moitié	▪ propriété de la distributivité ▪ stratégie de calcul mental ▪ multiples de 10, de 100, de 1 000 ▪ faits de multiplication ▪ stratégie personnelle ▪ double répété, utiliser la notion de la moitié

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 117, 120
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Vidéos

- *An Introduction to Teaching Multiplication Number Facts* (15:18 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Teaching the Use-Ten Strategy for Multiplication Number Facts* (10:21 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Teaching the Doubling Strategy for Multiplication Number Facts* (11:06 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Teaching the Build-Up/Build-Down Strategy for Multiplication Number Facts* (16:01 min.) (ORIGO Education 2010)

Notes

RAS N05 On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la multiplication de nombres (deux chiffres par deux chiffres), pour résoudre des problèmes.
[C, L, RP, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N05.01 Représenter les étapes de la multiplication de deux facteurs à deux chiffres avec une matrice à l'aide de matériel de base dix et noter le processus de façon symbolique.

N05.02 Illustrer des produits partiels à l'aide de la forme développée pour chacun des deux facteurs (par exemple : à partir de 36 × 42, déterminer les produits partiels de (30 + 6) × (40 + 2).).

N05.03 Représenter chacun des deux facteurs à deux chiffres sous forme développée pour illustrer l'application de la distributivité (par exemple : pour déterminer les produits partiels de 36 × 42, on fait (30 + 6) × (40 + 2) = 30 × 40 + 30 × 2 + 6 × 40 + 6 × 2 = 1 200 + 60 + 240 + 12 = 1 512).

N05.04 Décrire à l'aide d'une représentation imagée, une méthode telle que le modèle d'aire, pour déterminer le produit de deux facteurs donnés à deux chiffres.

N05.05 Résoudre un problème contextualisé de multiplication donné en appliquant des stratégies personnelles et noter le processus.

N05.06 Créer et résoudre un problème de multiplication et noter le processus symboliquement.

N05.07 Déterminer le produit de deux nombres donnés en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus symboliquement.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N06 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication (nombre de un, de deux ou de trois chiffres multiplié par un nombre d'un chiffre) pour résoudre des problèmes en ▪ utilisant des stratégies personnelles pour effectuer des multiplications avec et sans l'aide d'un matériel concret ▪ utilisant des matrices pour représenter la multiplication ▪ établissant un lien entre des représentations concrètes et des représentations symboliques ▪ estimant des produits ▪ appliquant la propriété de la distributivité	**N05** On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la multiplication de nombres (deux chiffres par deux chiffres), pour résoudre des problèmes.	**N02** On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des nombres naturels et des nombres décimaux. **N08** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication et la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre naturel à un chiffre et le diviseur est un nombre naturel à un chiffre).

Contexte

Comme dans le cas de toutes les questions de calcul, les élèves devraient réaliser une estimation avant d'effectuer le calcul. La remémoration immédiate des faits de multiplication de base constitue un préalable essentiel non seulement pour les méthodes algorithmiques avec papier et crayon, mais également pour l'estimation et le calcul mental. Les élèves devraient estimer les produits avant d'explorer les méthodes ou les façons de procéder qu'ils connaissent pour trouver le produit. Veuillez consulter le résultat N02 relativement aux stratégies d'estimation escomptées.

En Mathématiques 4, on s'attendait à ce que les élèves multiplient sous une forme symbolique des nombres à un, à deux et à trois chiffres par un nombre à un chiffre au moyen de stratégies personnelles fiables, précises et efficaces. En Mathématiques 5, les élèves apprendront à multiplier deux nombres à deux chiffres. Ils devraient continuer à utiliser divers modèles concrets et imagés pour étudier la multiplication afin d'approfondir le lien existant entre les modèles et les symboles. Le matériel de base dix sert d'outil pour la compréhension de l'opération de la multiplication et il est important que les élèves emploient les termes pertinents lorsqu'ils manipulent les objets et qu'ils consignent de façon imagée leur travail au moyen de matériel de base dix. Il est important de commencer par un problème littéral, puis de demander aux élèves d'utiliser divers articles pour représenter le problème et déterminer le produit. Exemple : « Il y a 14 rangées de chaises dans le gymnase et il y a 23 chaises dans chaque rangée. Combien de chaises y a-t-il dans le gymnase? » Les élèves pourraient utiliser du matériel de base dix ou du papier quadrillé pour représenter la situation.

Les élèves devraient disposer de nombreuses possibilités de résoudre et de créer des problèmes littéraux pour répondre à des questions de la vie réelle se rapportant de préférence à des sujets qui les intéressent. De telles possibilités permettent aux élèves de s'exercer à utiliser leurs habiletés en calcul et de clarifier leur raisonnement mathématique. Pour comprendre la multiplication, les élèves doivent effectuer des exercices significatifs évoquant les nombreuses situations dans lesquelles cette opération est utilisée. Dans le cas de l'addition et de la soustraction, les élèves ont été exposés à 11 configurations différentes de problèmes contextualisés. Dans le cas de la multiplication (et de la division), on distingue trois catégories de configurations de problèmes contextualisés : les groupes égaux, la comparaison et la combinaison.

La configuration des « groupes égaux » peut être représentée au moyen d'ensembles, de matrices, de modèles d'aire et de modèles linéaires ou modèles de mesure, comme des droites numériques. Les élèves pourraient utiliser un modèle d'ensemble lorsqu'ils doivent trouver combien de pommes il leur faut pour préparer huit sacs de pommes renfermant une douzaine de pommes par sac pour la collecte de fonds de l'école (multiplication). Ils pourraient utiliser un modèle de matrice pour déterminer combien de chaises seraient nécessaires pour qu'on puisse placer 11 rangées de 12 chaises pour le concert. Ils pourraient utiliser une droite numérique lorsqu'ils doivent savoir quelle distance ils parcourront s'ils effectuent 12 sauts de trois mètres. Les élèves devraient parfaire leur flexibilité dans la représentation de la multiplication en utilisant ces divers modes de représentation.

La multiplication est par ailleurs utilisée dans les situations de comparaison. Les comparaisons multiplicatives jettent les bases du raisonnement proportionnel. Dans le cas d'une comparaison, nous pourrions avoir une situation où nous voulons déterminer la taille d'un résultat compte tenu de la quantité initiale et du multiplicateur. Les modèles utilisés pour la comparaison pourraient eux aussi comprendre les ensembles, les matrices et les modèles linéaires, mais les élèves devraient être encouragés à créer les deux ensembles. Par exemple, si on demande à un élève de construire une tour ayant huit blocs de hauteur, puis une tour ayant le quadruple de la hauteur de la première tour, il serait

avantageux d'utiliser un modèle linéaire comme des cubes emboitables pour montrer les deux tours. Les élèves pourraient également représenter les tours sur une droite numérique en montrant une distance de huit unités répétée quatre fois.

La troisième configuration est la configuration des combinaisons, qui représente la base du travail ultérieur relatif aux probabilités. Les problèmes de combinaison peuvent seulement se présenter sous la forme de deux sous-configurations : déterminer le produit compte tenu de la grandeur des deux ensembles ou déterminer la grandeur d'un ensemble d'après le produit et l'autre ensemble. Les modèles couramment utilisés pour les combinaisons sont les tableaux. Si nous savons, par exemple, que Mike a trois choix de mets et quatre choix de boissons, nous pouvons déterminer le nombre de diners possibles qu'il peut s'offrir en utilisant un diagramme en arbre ou un tableau.

	Lait	Jus d'orange	Eau	Jus de pommes
Sandwich				
Salade				
Soupe				

Nous accordons aux présentes une attention spéciale à ces configurations de problèmes parce que les mises en situation en question aident les élèves à voir les circonstances dans lesquelles ils pourraient utiliser la multiplication et la division. Il faut encourager les élèves à résoudre et à créer des problèmes liés à ces configurations. Ils devraient résoudre les problèmes en construisant et en dessinant des modèles, et en expliquant ce qu'ils découvrent de façon symbolique et verbale (par écrit ou oralement). Les élèves devraient être exposés à des situations de multiplication et de division leur permettant de comprendre les diverses façons dont nous utilisons la multiplication et la division.

On s'attend à ce qu'à la fin de l'année, les élèves puissent multiplier sous une forme symbolique deux nombres à deux chiffres au moyen de stratégies fiables, exactes et efficaces. Même si certaines de ces stratégies pouvaient découler directement du travail des élèves avec du matériel de base dix, d'autres stratégies devraient être illustrées par des élèves utilisant du matériel de base dix afin qu'ils comprennent mieux la logique sur laquelle elles reposent. Les élèves devraient pouvoir expliquer la stratégie utilisée et préciser si la solution est raisonnable d'après leur estimation antérieure. L'échange des stratégies exposera les élèves à diverses stratégies possibles d'addition et de soustraction, et chaque élève adoptera les stratégies qu'il comprend bien et les fera siennes. C'est pourquoi on appelle souvent ces stratégies des « stratégies personnelles ». La stratégie la plus appropriée utilisée pourrait varier selon l'élève et les nombres évoqués dans le problème.

Il n'est pas nécessaire d'enseigner explicitement tous les algorithmes de multiplication aux élèves. Les enseignants devraient plutôt fournir aux élèves des possibilités de se munir de leurs algorithmes personnels de multiplication. Les stratégies personnelles sont logiques pour les élèves et sont tout aussi valides que l'algorithme traditionnel. Il faut par conséquent mettre l'accent sur les algorithmes des élèves plutôt que sur l'algorithme traditionnel. La consignation papier-crayon des stratégies personnelles des élèves devrait refléter leur raisonnement et être fiable, exacte et efficace. Le plus important est que l'élève puisse justifier comment et pourquoi un algorithme fonctionne. Il faudrait encourager les élèves à raffiner leurs stratégies pour accroitre leur efficacité et les enseignants devraient surveiller la consignation symbolique de la stratégie par chaque élève pour s'assurer qu'elle est exacte, mathématiquement correcte, organisée et efficace. Les élèves peuvent commencer par utiliser des objets concrets pour résoudre le problème pendant que l'enseignant fournit son aide en consignant le raisonnement de l'élève sous une forme symbolique et en facilitant la documentation. De telles possibilités de représentation et de notation des solutions des problèmes contextualisés

permettent aux élèves de découvrir les algorithmes les plus efficaces pour les nombres évoqués dans un problème donné.

Les stratégies de multiplication peuvent être plus complexes que les stratégies d'addition et de soustraction. Les élèves doivent faire preuve de flexibilité dans la façon dont ils considèrent les facteurs et ils devraient s'attarder sur les nombres au lieu de se limiter aux chiffres. Les élèves devraient disposer de nombreuses possibilités de faire part de leurs idées et de mettre en pratique leurs stratégies.

Maintes excellentes raisons justifient l'exposition des élèves à divers algorithmes de multiplication et à la mise au point de leurs propres stratégies et algorithmes personnels, notamment :
- un algorithme donné peut avoir plus de sens pour un élève que pour un autre
- un algorithme donné peut mieux fonctionner dans le cas d'un ensemble particulier de nombres
- certains algorithmes se prêtent au calcul mental
- au foyer, les parents pourraient utiliser un algorithme différent de celui enseigné à l'école, de sorte que les élèves devraient être ouverts à de nombreuses stratégies

Les élèves devraient pouvoir expliquer l'algorithme qu'ils ont choisi au moyen d'une terminologie mathématique appropriée et juste.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion
- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.
- Demander aux élèves de représenter 24 × 6 à l'aide de matériel de base dix. Leur demander d'expliquer leur modèle de représentation.
- Demander aux élèves de représenter 3 × 125 à l'aide de matériel de base dix. Leur demander d'expliquer leur modèle de représentation.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves d'utiliser un modèle pour montrer comment trouver le montant total d'argent recueilli pour des photographies si 43 élèves apportent chacun 23 $.
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi le produit de deux nombres différents à deux chiffres est toujours supérieur à 100.
- Demander aux élèves de dessiner une matrice illustrant 32 × 16. Utiliser la matrice pour déterminer le produit. Noter les étapes suivies sous une forme symbolique.
- Mentionner aux élèves que l'on vend les livres à couverture rigide 26 $ au cours d'une vente de livres. Combien d'argent les acheteurs ont-ils dépensé s'ils ont acheté 48 livres à couverture rigide?
- Demander aux élèves quelle distance peut parcourir un guépard en une minute s'il parcourt 29 mètres par seconde. Demander aux élèves d'expliquer la stratégie qu'ils ont employée pour résoudre le problème.
- Préparer une série de produits de deux nombres à deux chiffres et demander aux élèves d'insérer les nombres manquants et de justifier leur choix. Exemple :

  $74 \times 32 = (70 + 4) \times (\_\_\_ + 2)$
  $= (70 \times 30) + (\_\_\_ \times 2) + (4 \times 30) + (4 \times \_\_\_)$
  $= 2\,100 + 140 + \_\_\_\_ + \_\_\_\_$
  $= \_\_\_\_\_$
- Montrer l'opération ci-dessous aux élèves :

$$\begin{array}{r} 41 \\ \times\ 24 \\ \hline 164 \\ 82 \\ \hline 246 \end{array}$$

Demander aux élèves d'expliquer l'erreur et de montrer comment elle peut être corrigée.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme

- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion

- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Représenter une multiplication sous une forme concrète (matériel de base dix, papier quadrillé).
- Utiliser la terminologie relative à la valeur de position (par exemple, 24 × 62 correspond à vingt × 62 + quatre × 62).
- Utiliser les termes relatifs à la multiplication, comme **facteur**, **produit** et les propriétés de la **distributivité** et de la **commutativité**. Assurer une communication efficace du raisonnement mathématique au moyen de termes, d'images et de nombres. Les termes devraient être décrits de façon logique et être clairement présentés dans les réponses des élèves.
- Demander aux élèves d'estimer d'abord le produit afin qu'ils puissent juger le caractère raisonnable du produit calculé.
- Assurer une représentation symbolique de l'opération à partir du modèle.
- Encourager l'utilisation fréquente de stratégies de calcul mental.
- Guider les élèves afin qu'ils utilisent des stratégies efficaces d'exécution des calculs.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Fournir aux élèves un grand rectangle (par exemple, un rectangle de 24 cm × 13 cm). Leur demander de remplir le rectangle de blocs de base dix pour déterminer son aire. Leur demander d'écrire l'équation de multiplication connexe.
- Utiliser des faits connus et des combinaisons de faits que les élèves connaissent et les appliquer à des calculs plus complexes. Fournir par exemple aux élèves le problème 31 × 24 et utiliser 31 × 20, 31 × 4 et 30 × 24, 1 × 24 ou d'autres stratégies pour le résoudre. Discuter avec eux de l'approche qu'ils préfèrent et de la raison pour laquelle ils la préfèrent.
- Demander aux élèves d'explorer la régularité présente dans les produits ci-après : 15 × 15, 25 × 25, 35 × 35, etc. Leur demander de décrire la régularité et de préciser comment on pourrait utiliser la régularité pour prédire le résultat de 85 × 85 ou de 135 × 135. Les élèves pourraient ensuite vérifier leurs prédictions au moyen d'une calculatrice. Une autre démarche consisterait à inviter les élèves à explorer la régularité dans les produits suivants : 19 × 21, 29 × 31, 39 × 41, puis à se baser sur la régularité notée pour faire une prédiction de la réponse de 79 × 81 et de 109 × 111.
- Trouvez le produit de 25 × 25. Comment le produit de 25 × 25 peut-il vous aider à trouver les produits de 25 × 24, 25 × 50 et 25 × 75?
- Demander aux élèves de résoudre des problèmes évoquant une multiplication de deux nombres à deux chiffres et pertinents dans leur contexte. Exemple : « Les 27 élèves de la classe apportent chacun 18 $ pour contribuer au paiement d'une excursion. Combien d'argent l'enseignant devrait-il avoir amassé si chacun lui remettait son argent? » Il faudrait fournir aux élèves la possibilité de créer et de résoudre leurs propres problèmes et ceux d'autres élèves.
- Discuter en classe des stratégies de multiplication. Inviter les élèves à faire part des stratégies qu'ils préfèrent dans le cas de situations particulières et de préciser pourquoi ils les préfèrent.

- Demander aux élèves d'examiner si l'addition 24 + 35 correspond à la même chose que 25 + 34. Leur demander si 24 × 35 correspond à 25 × 34? Inviter les élèves à fournir une explication.
- Demander aux élèves d'expliquer au moins deux stratégies différentes qu'ils utiliseraient pour résoudre un problème donné. Leur demander quelles stratégies ils préfèreraient et pourquoi ils la préfèreraient. (Noter les observations au sujet de l'efficacité de la stratégie choisie. Il pourrait s'agir d'une excellente occasion de discuter de l'utilisation propice d'employer une stratégie donnée avec l'élève.)
- Utiliser dix cartes numérotées de 0 à 9 et inviter les élèves à choisir quatre cartes pour créer deux nombres à deux chiffres. Les nombres choisis serviront de facteurs dans un problème de multiplication. Demander aux élèves d'utiliser les deux nombres à deux chiffres pour créer et résoudre un problème contextualisé pouvant être résolu au moyen d'une multiplication.
- Demander aux élèves de représenter 31 × 24 à l'aide de matériel de base dix. Leur demander d'illustrer le modèle de représentation utilisé sur du papier quadrillé en précisant clairement les produits partiels et le produit final. Leur demander finalement de résoudre le problème sous une forme symbolique. Leur demander d'expliquer comment les trois modes de représentation de la question sont équivalents.
- Présenter aux élèves le problème qui suit : « L'usine de transformation du poisson a emballé 25 caisses de flétan. Chaque caisse renferme 72 kilos de flétan. Combien de kilogrammes de flétan ont été emballés au total? » Résoudre le problème sous une forme littérale, numérique et imagée.
- Demander aux élèves de calculer les produits de 25 × 36, 14 × 23, 22 × 32 et 11 × 17, et de noter la démarche suivie sous des formes numérique, littérale et imagée.
- Préparer sur du papier quadrillé une série de produits de deux nombres à deux chiffres, puis demander aux élèves d'insérer les nombres manquants et de fournir une justification de leurs choix. Exemples :
  45 × 36
  = (40 + 5) × (__ + 6)
  = (40 × 30) + (40 × __) + (5 × __) + (5 × 6)
  = 1 200 + ___ + 150 + 30 = ____
- Demander aux élèves d'utiliser un modèle pour illustrer la quantité d'argent recueilli pour des photographies si 43 élèves apportent chacun 23 $.
- Mentionner aux élèves que Noah a planté 15 rangées de tulipes constituées de 24 tulipes par rangée. Lorsque Noah a déterminé combien de tulipes il avait plantées, il a écrit ce qui suit :

  15
  × 24
  20
  40
  10
  + 200
  270

  Demander aux élèves d'expliquer si Noah a calculé correctement le nombre de tulipes qu'il avait plantées. Si les élèves jugent que Noah a effectué un calcul incorrect, leur demander de corriger son erreur.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- calculatrices
- papier quadrillé

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ modèle d'aire, ensembles, matrices, droites numériques ▪ propriété de la distributivité ▪ estimer ▪ notation ou forme développée ▪ facteurs, produit ▪ produit partiel	▪ modèle d'aire, ensembles, matrices, droites numériques ▪ propriété de la distributivité ▪ estimer ▪ notation ou forme développée ▪ facteurs, produit ▪ produit partiel

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 121-122, 135-136
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 53-54, 57-58
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Vidéos

- *Using Mental Strategies to Multiply* (26:16 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Using Language Stages to Develop Multiplication Concepts* (16:17 min.) (ORIGO Education 2010)

Notes

RAS N06 On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la division de nombres (trois chiffres par un chiffre) et interpréter les restes pour résoudre des problèmes.
[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N06.01 Représenter la division en tant que partage en groupes égaux à l'aide de matériel de base dix, et noter le processus de façon symbolique.

N06.02 Expliquer comment il se fait que l'interprétation d'un reste dépend du contexte dans lequel on a effectué une division.
- Ignorer le reste si le problème consiste à former des équipes de 4 à partir de 22 personnes.
- Arrondir le quotient au chiffre supérieur si le problème consiste à déterminer combien de voitures seront nécessaires pour transporter 13 passagers si chaque voiture peut en accueillir 5.
- Exprimer le reste sous la forme d'une fraction si le problème consiste à partager cinq pommes entre deux personnes.
- Exprimer le reste sous la forme d'un nombre décimal si le problème consiste à déterminer certaines mesures ou certaines sommes d'argent.

N06.03 Résoudre un problème contextualisé de division donné en appliquant ses stratégies personnelles et noter le processus.

N06.04 Raffiner ses stratégies personnelles pour augmenter leur efficacité.

N06.05 Créer et résoudre un problème de division et noter le processus.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N07 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la division (diviseur de un chiffre et dividende ayant jusqu'à deux chiffres) pour résoudre des problèmes en ▪ utilisant des stratégies personnelles pour effectuer des divisions avec et sans l'aide d'un matériel concret ▪ estimant des quotients ▪ établissant un lien entre la division et la multiplication	**N06** On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la division de nombres (trois chiffres par un chiffre) et interpréter les restes pour résoudre des problèmes.	**N02** On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des nombres naturels et des nombres décimaux. **N08** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication et la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre naturel à un chiffre et le diviseur est un nombre naturel à un chiffre).

Contexte

Les élèves devraient estimer les quotients avant d'explorer les méthodes ou les façons de procéder qu'ils connaissent pour calculer le quotient. Se reporter au résultat N02 pour prendre connaissance des stratégies d'estimation.

En Mathématiques 4, les élèves ont acquis une compréhension du sens de la division. Ils se sont appuyés sur leurs connaissances conceptuelles pour élaborer à partir de modèles et d'images des stratégies de résolution de problèmes mettant en situation des dividendes à deux chiffres et des diviseurs à un chiffre. Ils ont appris que la division peut être représentée au moyen d'ensembles, de matrices, de modèles d'aire et de droites numériques. En Mathématiques 5, ils élargiront ces notions pour résoudre des problèmes comportant un dividende pouvant avoir jusqu'à trois chiffres et un diviseur à un chiffre, et ils continueront à utiliser des modèles pour déterminer les quotients.

Le concept de la division doit être enseigné conjointement à la multiplication. L'enseignant doit s'assurer que les élèves reconnaissent que la multiplication et la division constituent deux façons d'examiner la même situation – point qui devient très clair lorsqu'ils examinent des modèles ou des images. Certains élèves pourraient penser « Par quoi dois-je multiplier 3 pour obtenir 18? » lorsqu'on leur demande de trouver le résultat de 18 ÷ 3. D'autres élèves pourraient imaginer le modèle d'aire et penser « Combien y aura-t-il d'objets dans chaque rangée si je répartis 18 objets en trois rangées? » Il faut fournir aux élèves de multiples possibilités d'établir des liens entre la multiplication et la division, ainsi qu'entre les modes de représentation concrets et imagés de ces opérations, afin de les aider à parfaire leur compréhension des opérations.

Les élèves devraient utiliser divers modèles pour étudier la division afin d'acquérir une meilleure compréhension du lien entre les modèles et les symboles. Le matériel de base dix facilite la compréhension de l'opération de division; il est important que les élèves utilisent la terminologie pertinente pendant qu'ils manipulent les objets et qu'ils consignent leur travail sous une forme imagée au moyen de matériel de base dix. L'enseignant pourrait présenter la division aux élèves en leur demandant de résoudre un problème tel que : « L'école compte 287 élèves. Le directeur forme des équipes de neuf élèves pour une journée de divertissement scolaire. Combien d'équipes le directeur peut-il former? » La fourniture aux élèves de possibilités de résoudre le problème au moyen de matériel de base dix leur permet d'élaborer des stratégies personnelles.

Les élèves devraient disposer de nombreuses possibilités de résoudre et de créer des problèmes littéraux pour répondre à des questions de la vie réelle se rapportant de préférence à des sujets qui les intéressent. De telles possibilités permettent aux élèves de s'exercer à utiliser leurs habiletés en calcul et de clarifier leur raisonnement mathématique. Pour comprendre la division, les élèves doivent effectuer des exercices significatifs évoquant les nombreuses situations dans lesquelles cette opération est utilisée. Dans le cas de la division (et de la multiplication), on distingue trois catégories de configurations de problèmes contextualisés : les groupes égaux, la comparaison et la combinaison. Nous accordons aux présentes une attention spéciale à ces configurations de problèmes contextualisés parce que les mises en situation en question aident les élèves à voir les circonstances dans lesquelles ils pourraient utiliser la multiplication et la division. Il faut encourager les élèves à résoudre et à créer des problèmes liés à ces configurations. Ils devraient résoudre les problèmes en construisant et en dessinant des modèles, et en expliquant ce qu'ils découvrent de façon symbolique et verbale (par écrit ou oralement). On ne devrait pas s'attendre à ce que les élèves manipulent les symboles de façon isolée. Les élèves doivent être exposés à des situations de multiplication et de division leur permettant de comprendre les diverses façons dont nous utilisons la multiplication et la division. Les situations de

multiplication et de division devraient mettre en scène des ensembles, des matrices et des modèles linéaires.

Il n'est pas nécessaire d'enseigner explicitement tous les algorithmes de division aux élèves. Les enseignants devraient plutôt fournir aux élèves des possibilités de se munir de leurs algorithmes personnels de multiplication. Les élèves peuvent commencer par utiliser des objets concrets pour résoudre le problème pendant que l'enseignant fournit son aide en consignant le raisonnement de l'élève sous une forme symbolique et en facilitant la documentation. De telles possibilités de représentation et de notation des solutions des problèmes contextualisés permettent aux élèves de découvrir les algorithmes les plus efficaces pour les nombres évoqués dans un problème donné. Deux stratégies et modes de notation symboliques possibles sont décrits ci-dessous. D'autres algorithmes sont décrits à l'annexe.

Combinaison d'un modèle avec consignation par écrit
« Former 100 ensembles de trois à partir de 300; il reste 153. Former 50 ensembles de trois à partir de 150; il reste 3, ... »
Le nombre d'ensembles à chaque stade sera généralement un multiple de 10 ou de 100, ce qui facilite le calcul.

```
      151
   ┌─────
3 ) 453
    -300   100
    ----
     153
    -150    50
    ----
       3     1
```

Distributivité (décomposition des nombres)
453 ÷ 3 =
Penser 453 = 300 + 150 + 3
(300 ÷ 3) + (150 ÷ 3) + (3 ÷ 3)
100 + 50 + 1 = 151

Lors de la division de nombres naturels, on obtient souvent des restes. Les élèves doivent comprendre ce que signifient ces restes ainsi que la façon de les exprimer sous une forme symbolique. Il faut traiter du contexte des **restes** auprès des élèves. Ils doivent comprendre pourquoi le nombre d'unités qui restent après le partage doit être inférieur au **diviseur**. Les modèles aident à clarifier cette notion. Les élèves ont besoin de nombreuses possibilités d'explorer les différentes interprétations du reste dans des situations de résolution de problèmes pour décider s'ils doivent **ignorer** le reste, **l'arrondir à la hausse** ou l'exprimer sous forme d'une **fraction** ou de **décimales**. Les élèves commettent couramment l'erreur d'écrire le reste sous une forme décimale même lorsque le diviseur n'est pas 10 (par exemple, un reste de 7 sera exprimé sous la forme « 0,7 »). L'enseignant doit aborder ce point en traitant des restes et du sens des dixièmes.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage.
L'évaluation de l'apprentissage consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses

approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'utiliser des modèles ou de dessiner des images pour illustrer 83 ÷ 3 et d'expliquer leur raisonnement.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves d'utiliser du matériel de base dix pour représenter la division de 489 par 7.
- Mentionner aux élèves que Dmitry a résolu le problème qui suit : « Cent-quinze (115) personnes vont à un match de soccer. Chaque minibus transporte huit personnes. Combien de minibus sont nécessaires? » La réponse finale de Simon était 15. Demander aux élèves d'expliquer comment Simon pourrait avoir résolu le problème.
- Demander aux élèves de créer et de résoudre un problème nécessitant la division d'un dividende de 252 par un diviseur de 6.
- Mentionner aux élèves qu'on peut acheter à la boutique *T-Shirt Shop* des t-shirts en paquets de huit. Chaque paquet coute 130 $. À la boutique *Big Deals*, un t-shirt coute 18 $. Est-ce que *Big Deals* a le meilleur prix? Comment le savez-vous? Inviter les élèves à noter la démarche qu'ils suivent et à l'expliquer.
- Mentionner aux élèves que MacKenzie a résolu un problème contextualisé en divisant 288 par 4. Elle a affirmé que la réponse était 72. Demander aux élèves d'expliquer quel aurait pu être le problème.
- Mentionner aux élèves que Lee est agriculteur. Il a en main 324 mètres de matériaux pour clôture en vue de la construction d'un nouvel enclos pour ses animaux. Il veut que chaque côté de l'enclos ait la même longueur. Citer trois possibilités d'enclos différents qu'il pourrait aménager. Combien de côtés chaque enclos aura-t-il et combien de matériaux pour clôture lui restera-t-il?
- Demander aux élèves de préciser dans laquelle des situations qui suivent vous
  a. ignoreriez le reste
  b. arrondiriez le quotient à la hausse
  c. exprimeriez le reste sous forme d'une fraction
     - William a 185 cartes de hockey qu'il veut partager également entre ses trois amis. Combien de cartes chaque personne recevra-t-elle?
     - M^{me} Cormier a neuf tablettes de chocolat à partager également entre ses quatre neveux. Combien de tablettes chaque neveu recevra-t-il?
     - Sean peut transporter trois personnes dans son canot. Combien de traversées devra-t-il effectuer pour transporter 35 personnes de l'autre côté d'une rivière?

  Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

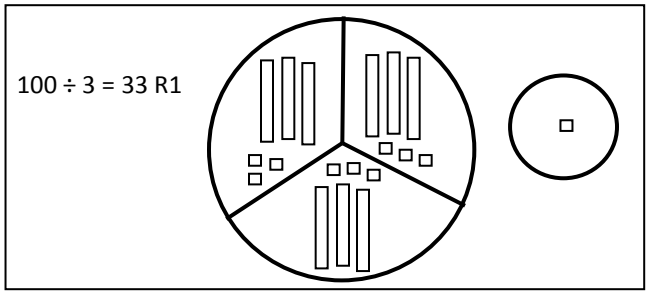
CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir aux élèves la possibilité de résoudre des problèmes de division à l'aide de matériel de base dix et d'autres articles.
- Fournir aux élèves la possibilité de décomposer des nombres pour résoudre des problèmes (par exemple, dans le cas de $92 \div 4$, on pensera $92 = 80 + 12$, puis $80 \div 4 = 20$ et $12 \div 4 = 3$; le quotient est donc 23).
- Présenter des questions de division dans des situations de résolution de problèmes.
- Inviter régulièrement les élèves à s'exercer à effectuer des divisions et à discuter des stratégies d'estimation facilitant la division.
- Utiliser des ouvrages pour enfants pour explorer les différentes façons dont une quantité peut être partagée en groupes égaux.
- Demander aux élèves de créer, de partager et de résoudre des problèmes comportant une division. Utiliser la multiplication pour faciliter l'estimation et résoudre des questions de division. Par exemple, pour résoudre $448 \div 7$, déterminer combien de groupes de 7 vous pourriez former en vous rapprochant le plus possible de 448. Soixante (60) groupes donneraient 420 et 70 groupes donneraient 490, ce qui est plus que 448. Le quotient doit donc se situer entre 60 et 70. Comme 448 est supérieur de 28 à 420, il serait possible de former quatre autres groupes et le quotient serait 64.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de composer un problème contextualisé faisant appel à la division où leur interprétation du reste correspondrait à
  - une situation où le reste serait ignoré
  - une situation où le reste serait arrondi à la hausse
  - une situation où le reste ferait partie de la réponse
- Mentionner aux élèves qu'un scientifique a découvert un groupe de créatures dans la baie de Fundy. Leur nombre total de pattes était de 84. Si chaque créature a le même nombre de pattes, combien de créatures y avait-il et combien de pattes chaque créature avait-elle? Demander aux élèves de fournir au moins deux possibilités différentes et d'expliquer leurs réponses à l'aide de mots et d'images.
- Présenter aux élèves des problèmes comme ceux ci-dessous et leur demander d'utiliser du matériel de base dix, des images et des nombres pour résoudre les problèmes.
  - Deux-cent-cinquante-trois (253) enfants participent à une excursion. Si chaque fourgonnette peut transporter six enfants, combien faut-il de fourgonnettes?
  - L'enseignant a demandé à des élèves de mettre 389 bouteilles de jus vides dans des boites de carton en vue de leur recyclage. Si chaque boite de carton renferme neuf bouteilles, combien de boites remplira-t-on?
- Demander aux élèves de préciser quelle division est représentée ci-dessous et de fournir un problème contextualisé qui s'appliquerait à chacun des modèles.



- Demander aux élèves d'utiliser du matériel de base dix pour représenter 253 partagé également entre sept groupes. Demander aux élèves de représenter leurs solutions au moyen de schémas et d'une phrase numérique.
- Mentionner aux élèves que Lauren a résolu le problème qui suit : « Trois-cent-soixante-sept (367) amateurs de hockey se rendent à un match. Chaque VUS (véhicule utilitaire sport) peut transporter sept amateurs. Combien de VUS faut-il? » Lauren a déterminé que 367 ÷ 7 = 52 R3. Demander aux élèves d'expliquer ce que représente le reste de trois? Signaler aux élèves que la réponse de Lauren à la question était : « Il faut 53 VUS pour transporter les amateurs. » Demander aux élèves d'expliquer la raison de la réponse de Lauren.
- Demander aux élèves d'utiliser leurs connaissances des faits de base et de la valeur de position pour calculer chacune des opérations qui suivent :
  - 240 ÷ 8 = ___
  - 560 ÷ 7 = ___
  - 480 ÷ 6 = ___

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- jetons
- cubes emboitables
- argent fictif

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ modèle d'aire ▪ estimer ▪ interprétation des restes ▪ quotient, diviseur, dividende ▪ établissement de liens entre la division et la multiplication	▪ modèle d'aire ▪ estimer ▪ interprétation des restes ▪ quotient, diviseur, dividende ▪ établissement de liens entre la division et la multiplication

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 127-133
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 61-63
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Vidéos

Notes

RAS N07 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les fractions à l'aide de représentations concrètes, imagées et symboliques pour

- créer des ensembles de fractions équivalentes
- comparer et placer en ordre des fractions ayant un dénominateur commun ou des dénominateurs différents

[C, L, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N07.01 Représenter une fraction donnée d'un tout, d'un ensemble, d'une longueur ou d'une région à l'aide d'un matériel concret.

N07.02 Créer des ensembles de fractions équivalentes et expliquer, à l'aide d'un matériel concret, pourquoi il existe plusieurs fractions équivalentes à une fraction donnée.

N07.03 Illustrer et expliquer que des fractions équivalentes représentent toutes la même quantité.

N07.04 Déterminer si deux fractions données sont équivalentes à l'aide d'un matériel concret ou d'illustrations.

N07.05 Identifier des fractions équivalentes à une fraction donnée.

N07.06 Comparer et placer en ordre deux fractions données ayant des dénominateurs différents en créant des fractions équivalentes.

N07.07 Placer des fractions données ayant des dénominateurs communs ou des dénominateurs différents sur une droite numérique et expliquer les stratégies utilisées pour les placer en ordre.

N07.08 Formuler et vérifier une stratégie personnelle pour créer un ensemble de fractions équivalentes.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N08 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les fractions inférieures ou égales à 1 en utilisant des représentations concrètes, imagées et symboliques pour ▪ nommer et noter des fractions pour les parties d'un tout ou d'un ensemble ▪ comparer et ordonner des fractions ▪ représenter et expliquer que, pour différents touts, il est possible que deux fractions identiques ne représentent pas la même quantité ▪ fournir des exemples de situations dans lesquelles on utilise des fractions	**N07** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les fractions à l'aide de représentations concrètes, imagées et symboliques pour ▪ créer des ensembles de fractions équivalentes ▪ comparer et placer en ordre des fractions ayant un dénominateur commun ou des dénominateurs différents	**N04** On s'attend à ce que les élèves sachent établir le lien entre des fractions impropres et des nombres fractionnaires, ainsi qu'entre des nombres fractionnaires et des fractions impropres.

Contexte

En Mathématiques 4, les élèves ont créé des fractions en se concentrant sur les parties d'un tout et les parties d'un ensemble. En Mathématiques 5, ils continueront à travailler avec les fractions d'un tout et d'un ensemble, et ils devront trouver des fractions équivalentes. La majeure partie du travail réalisé par les élèves aura trait à la représentation de fractions sous des formes concrètes, imagées et symboliques.

L'acquisition du sens du nombre par rapport aux fractions nécessite du temps et doit être soutenue par une approche conceptuelle et l'utilisation d'objets. Les élèves devraient disposer de possibilités d'utiliser des modèles d'aire, des modèles d'ensembles et des modèles linéaires pour la représentation des fractions. L'utilisation de divers objets à manipuler aide les élèves à comprendre les propriétés des fractions et à se concentrer sur le lien entre les deux nombres à l'intérieur d'une fraction. Il est important que les élèves comprennent que les fractions ne livrent aucune indication sur la taille du tout qu'ils sont en train de décrire. Les élèves à ce niveau commettent couramment l'erreur de penser, à cause de leur expérience de la comparaison de nombres naturels, qu'un dénominateur plus grand signifie que la fraction est plus grande (ils pensent par exemple que $\frac{4}{7}$ est plus grand que $\frac{4}{6}$).

Les élèves devraient continuer à utiliser des méthodes conceptuelles de comparaison des fractions, notamment :

- la comparaison de chaque fraction à un **point de référence** ($\frac{2}{5}$ est par exemple plus grand ou plus petit que $\frac{1}{2}$)
- la comparaison des deux **numérateurs** lorsque les fractions ont le même dénominateur
- la comparaison des deux **dénominateurs** lorsque les fractions ont le même numérateur

Il faut consacrer considérablement de temps aux activités et aux discussions pour inculquer un solide sens du nombre par rapport aux fractions. Faire participer les élèves à divers exercices à l'aide de différents modèles (droites numériques, blocs-formes, jetons, bandes fractionnaires, etc.) et de différents modes de représentation d'un tout au moyen du même modèle. Les élèves devraient reconnaitre qu'une fraction peut désigner une **partie d'un ensemble** de même qu'une **partie d'un tout**, et que la taille de ceux-ci peut changer. Ils doivent également comprendre que les fractions peuvent seulement être comparées si elles constituent des parties du même tout. On ne peut pas comparer une moitié de melon d'eau avec une moitié d'orange. Lors de la comparaison de deux fractions, il faut que le **tout soit le même**. Lors de la comparaison d'une demie et d'un quart, le tout est « l'unité » (1).

Il est important que les élèves puissent **visualiser des fractions équivalentes** comme mode de désignation de la même **région** ou du même **ensemble** subdivisé de façons différentes. Il faut fournir aux élèves des possibilités d'explorer et d'élaborer leurs propres stratégies pour la création de fractions équivalentes. Les élèves devraient pouvoir expliquer leur stratégie aux autres. L'enseignant ne devrait pas leur fournir les règles de multiplication des numérateurs et des dénominateurs pour la formation de fractions équivalentes sans qu'ils possèdent une compréhension conceptuelle des raisons pour lesquelles de telles règles fonctionnent. Les élèves doivent utiliser des représentations concrètes pour parfaire leur compréhension des ensembles de fractions équivalentes. Lors de la formulation et de la vérification d'une règle d'établissement d'un ensemble de fractions équivalentes, les élèves devraient reconnaitre la nature multiplicative du lien entre le numérateur et le dénominateur.

À ce niveau scolaire, les élèves travailleront avec des fractions inférieures ou équivalentes à 1. Les élèves ne travailleront pas avec les nombres mixtes ni avec des fractions impropres avant Mathématiques 6.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Placer les paires de fractions qui suivent devant les élèves, une à la fois. Demander aux élèves d'encercler la fraction la plus grande et d'expliquer de façon littérale comment ils savent qu'il s'agit de la fraction la plus grande. Leur demander ensuite de choisir un matériel de manipulation et de représenter les fractions pour vérifier leur choix.

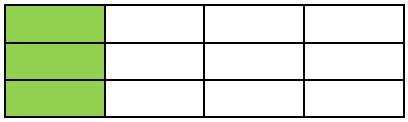
$\frac{1}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{4}{8}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{9}{10}$

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de créer un schéma ou d'utiliser un modèle pour montrer pourquoi $\frac{4}{8}$ et $\frac{1}{2}$ sont équivalents.
- Demander aux élèves d'expliquer la signification de fractions équivalentes au moyen de mots, de nombres et d'images.
- Fournir aux élèves un ensemble de fractions équivalentes, comme $\frac{1}{3}, \frac{2}{6}, \frac{4}{12}, \frac{8}{24}, \frac{16}{48}$. Demander aux élèves de décrire une régularité à l'intérieur de cet ensemble de fractions.

- Demander aux élèves d'utiliser leurs doigts et leurs mains pour montrer que $\frac{1}{2}$ et $\frac{5}{10}$ constituent des fractions équivalentes. Ou encore, vous pourriez demander aux élèves de choisir un modèle ou un matériel de manipulation différent pour montrer leur équivalence ou une autre équivalence.
- Demander aux élèves de situer les fractions qui suivent sur une droite numérique : $\frac{1}{2}, \frac{9}{10}, \frac{4}{5}, \frac{1}{5}$. Leur demander d'expliquer la stratégie qu'ils ont employée pour déterminer l'emplacement de chaque fraction.
- Inviter les élèves à dessiner un schéma montrant que $\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$.
  Demander aux élèves d'écrire deux fractions équivalentes correspondant au schéma qui suit. Leur demander de montrer leur travail sous une forme imagée et symbolique. Il faut ajouter un rectangle divisé en 12 sections (matrice de 3 × 4). Ombrer la première colonne.



- Inviter les élèves à utiliser divers matériels de manipulation pour créer le maximum de fractions équivalentes différentes correspondant à $\frac{2}{3}$ possible.
- Demander aux élèves d'expliquer par écrit ce qu'on entend par fractions équivalentes au moyen de mots, de nombres et d'images.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

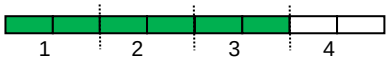
Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

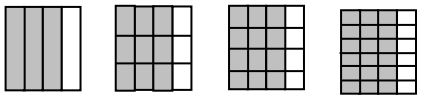
- Proposer aux élèves diverses activités évoquant les trois interprétations des fractions :
  (1) partie d'un tout (par exemple, partie d'une tablette de chocolat)
  (2) partie d'un ensemble (par exemple, partie de 30 billes)
  (3) partie d'une dimension linéaire (par exemple, partie d'un bout de 4 m de corde).
- Fournir aux élèves maintes possibilités de représentation des fractions sous une forme concrète et imagée à l'aide de divers modèles, comme des blocs-formes, du papier quadrillé, des pièces fractionnaires, des tours fractionnaires, des jetons, des réglettes Cuisenaire[MD], des boites d'œufs, des droites numériques, etc.
- Faire observer aux élèves que pour convertir $\frac{6}{8}$ en $\frac{3}{4}$, on peut « regrouper » les huit parties du tout par paires. On aura ensuite quatre paires de deux parties; trois des quatre paires sont ombrées.



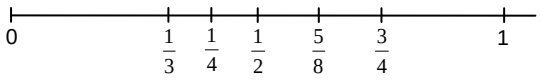
- Utiliser des droites numériques et d'autres représentations pour comparer des fractions et explorer les équivalences.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Inviter les élèves à plier une feuille de papier en quarts et à colorier $\frac{1}{4}$. Leur demander de replier la feuille de papier, puis d'expliquer quelle fraction équivalente est représentée. Demander aux élèves de replier à nouveau la feuille de papier, puis d'expliquer quelle fraction équivalente est représentée. Traiter de la régularité existante.
- Demander aux élèves de préparer une affiche montrant toutes les fractions équivalentes qu'ils peuvent trouver à l'aide d'un ensemble d'un maximum de 30 blocs-formes.
- Remettre aux élèves une feuille comportant quatre carrés. Leur demander d'ombrer les $\frac{3}{4}$ de chaque carré verticalement, puis de subdiviser chaque carré à l'aide d'un nombre différent de droites horizontales. Leur demander d'utiliser les images obtenues pour trouver des fractions pouvant équivaloir à $\frac{3}{4}$.



- Fournir aux élèves une droite numérique sur laquelle l'une des fractions a été insérée à un endroit incorrect. Demander aux élèves de trouver l'erreur et d'expliquer comment on peut déterminer l'endroit où la fraction devrait se trouver.



- Mentionner aux élèves que John a mangé les $\frac{4}{8}$ d'une pizza et que Joanne a mangé $\frac{1}{2}$ d'une pizza. Leur demander d'expliquer qui a mangé le plus de pizza.
- Demander aux élèves d'expliquer au moyen de mots, d'images et d'objets concrets si $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{5}$ sont équivalents.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- carreaux de couleur
- jetons
- réglettes Cuisenaire
- dominos
- droites numériques doubles
- boites d'œufs
- cercles fractionnaires
- pièces fractionnaires
- bandes fractionnaires
- géoplans
- papier quadrillé
- droites numériques
- blocs-formes

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ comparer, ordonner	▪ comparer, ordonner
▪ fractions équivalentes	▪ fractions équivalentes
▪ droite numérique	▪ droite numérique
▪ numérateurs, dénominateurs différents	▪ numérateurs, dénominateurs différents
▪ même quantité	▪ même quantité
▪ tout, ensemble, modèle linéaire, région	▪ tout, ensemble, modèle linéaire, région

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 153-156
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 78-81
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS N08 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes, centièmes et millièmes), de façon concrète, imagée et symbolique. [C, L, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

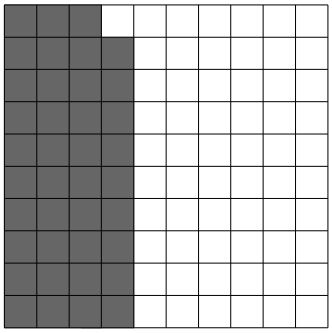
N08.01 Écrire le nombre décimal présenté de façon concrète ou imagée comme une partie d'un ensemble, une partie d'une région, ou une partie d'une unité de mesure.
N08.02 Représenter un nombre décimal donné à l'aide d'objets concrets ou d'images.
N08.03 Représenter les dixièmes, les centièmes ou les millièmes équivalents à un nombre décimal donné à l'aide d'une grille.
N08.04 Exprimer un nombre donné de dixièmes sous forme d'un nombre équivalent de centièmes ou de millièmes.
N08.05 Exprimer un nombre donné de centièmes sous forme d'un nombre équivalent de millièmes.
N08.06 Décrire la valeur de chacun des chiffres qui figure dans un nombre décimal donné.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

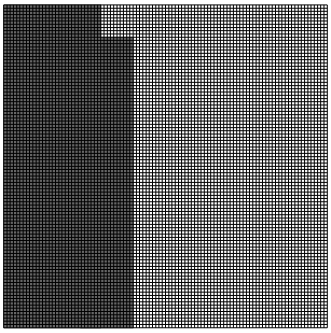
Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
N09 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes et centièmes), de façon concrète, imagée et symbolique.	**N08** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes, centièmes et millièmes), de façon concrète, imagée et symbolique.	**N01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la valeur de position pour des nombres ▪ supérieurs à un million ▪ inférieurs à un millième

Contexte

En Mathématiques 4, on a présenté aux élèves les dixièmes et les centièmes décimaux. En Mathématiques 5, les élèves continuent à utiliser des objets pour représenter ou illustrer les dixièmes, les centièmes et les millièmes décimaux. Les élèves peuvent ainsi mieux voir le lien existant entre les **centièmes** et les **millièmes**. Ils pourraient par exemple utiliser une grille de millièmes (de la même dimension qu'une grille de centièmes) pour représenter les décimales jusqu'aux millièmes.

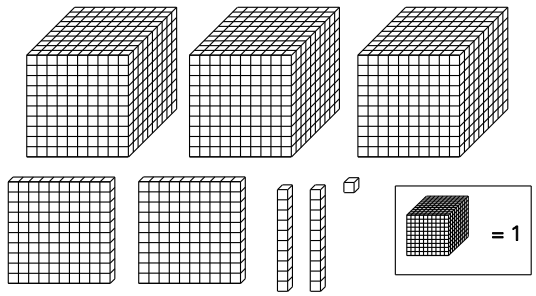


0,39 du carré



0,390 du carré

On pourrait tout aussi bien utiliser du matériel de base dix pour illustrer le lien existant. Dans un contexte défini, le gros bloc pourrait représenter 1, la planchette représenterait 0,1, la réglette 0,01 et le petit cube 0,001. On pourrait par exemple illustrer 3,231 de la façon illustrée ci-contre.



L'utilisation de divers blocs de base dix pour représenter un tout aide les élèves à assouplir leur raisonnement par rapport aux fractions décimales. Les élèves éprouvent parfois de la difficulté à assimiler le concept que les millièmes sont plus petits que les dixièmes et les centièmes parce qu'ils ont précédemment appris que les milliers sont plus grands que les dizaines et les centaines. Il est important que les élèves reconnaissent que les nombres décimaux prolongent le système de la valeur de position pour la représentation des parties d'un tout. Même si l'argent sert couramment à représenter des nombres décimaux, il représente habituellement seulement des dixièmes et centièmes. Les élèves ne considèrent généralement pas les cents comme une partie d'un tout. Ils peuvent représenter les millièmes au moyen **de mesures de longueur**, car 1 mm = 0,001 m. Par exemple, 0,423 m peut correspondre à 423 mm, 42,3 cm (un peu plus de 42 cm).

À l'instar des fractions, les nombres décimaux ont plusieurs noms et les élèves doivent parvenir à maitriser leur représentation et désignation de diverses façons (par exemple, 5,67 pourrait se *lire cinq et soixante-sept centièmes* ou *cinquante-six dixièmes et sept centièmes*). Fournir aux élèves des occasions de lire des nombres décimaux en contexte. L'expression correcte des nombres décimaux aidera les élèves à établir le lien entre ces nombres et les fractions. (RAS N09). Par exemple, 3,147 devrait se lire *trois **et** cent-quarante-sept millièmes* ou *trois virgule cent-quarante-sept* plutôt que *trois virgule un quatre sept*.

Les élèves devraient reconnaitre que les millièmes peuvent représenter quelque chose de relativement petit ou de très grand selon le contexte dans lequel ces décimales sont utilisées. Par exemple, 0,025 m correspond seulement à 2,5 cm, une petite dimension, mais 0,025 de la population du Canada désigne 25 personnes par millier de personnes, soit 25 000 personnes par million, un nombre extrêmement important de personnes. Les discussions de ce genre aident les élèves à approfondir le sens du nombre.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage.

L'évaluation de l'apprentissage consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

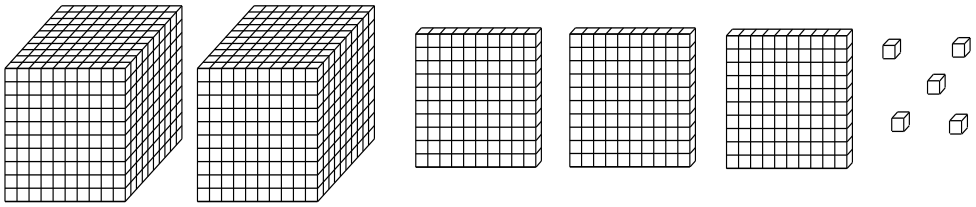
L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'utiliser des représentations de leur choix pour expliquer pourquoi 0,40 et 0,4 sont équivalents.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves d'exprimer en mots 0,135 d'au moins trois façons différentes (par exemple, *un dixième, trois centièmes et cinq millièmes*; *treize centièmes et cinq millièmes*; *cent-trente-cinq millièmes*).
- Mentionner aux élèves que l'essence coute 83,9 cents le litre. Leur demander : « Quelle partie d'un dollar ce prix représente-t-il? »
- Demander aux élèves de décrire dix nombres décimaux différents comportant des dixièmes, des centièmes ou des millièmes. Leur demander de dessiner des illustrations de matériel de base dix qui représenteraient leurs nombres.
- Présenter aux élèves un modèle de base dix de nombres décimaux et leur demander de représenter le modèle par un nombre décimal.



- Demander aux élèves d'utiliser des grilles de centièmes et de millièmes ou du matériel de base dix pour représenter des décimales équivalentes, comme 0,49 et 0,490.
- Montrer aux élèves des cartes sur lesquelles ont été inscrits des nombres décimaux (p. ex. 0,4 m, 0,75 m et 0,265 m). Demander aux élèves de placer les cartes le long d'une règle d'un mètre à leur emplacement correct.
- Remettre aux élèves une grille de millièmes et leur demander d'ombrer à l'intérieur de la grille des nombres décimaux donnée, par exemple, 0,247.

- Demander aux élèves d'écrire les numéraux correspondants à « deux-cent-cinquante-six millièmes » et à « deux-cent et cinquante-six millièmes ». Demander aux élèves d'expliquer pourquoi il est important de surveiller et de bien écouter si un « et » a été inséré dans le nombre pour son interprétation.
- Remettre aux élèves trois dés numérotés. Leur demander de créer les nombres décimaux les plus grands et plus petits possible au moyen des chiffres obtenus en lançant les dés. Inviter les élèves à lire les nombres décimaux à haute voix.
- Demander aux élèves de décrire la signification de chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre décimal donné (par exemple, 6,083).
- Présenter aux élèves le nombre 0,5 et leur demander de lire le nombre d'au moins deux façons différentes. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Écrire des nombres décimaux en utilisant la terminologie relative à la valeur de position et la notation développée pour mieux expliquer l'équivalence des décimales.

  0,4 = 4 dixièmes
  0,40 = 4 dixièmes + 0 centième
  0,400 = 4 dixièmes + 0 centième + 0 millième

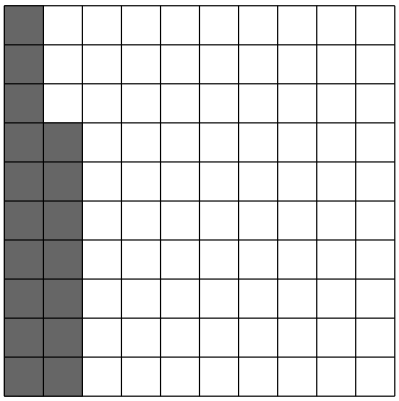
  Comme l'addition de zéro n'a aucun effet, 0,4 doit équivaloir à 0,40 et à 0,400.
- Utiliser des grilles carrées de dixièmes, de centièmes et de millièmes de mêmes dimensions pour dessiner des nombres décimaux équivalents.

- Aider les élèves à étendre le système de la valeur de position aux nombres décimales en vous concentrant sur la régularité de base de 10. Lorsque les élèves approfondissent leur compréhension des dixièmes et des centièmes à partir des notions apprises en Mathématiques 4, ils doivent savoir qu'il faut 1 000 parties égales (millièmes) pour constituer un tout. Explorer la régularité des noms de désignation de la valeur de position (nombres naturels et décimales).
- Varier les modes de représentation du tout. Utiliser un gros cube, une planchette et une réglette pour représenter le tout dans différentes situations. Les élèves possèdent une notion fixe de ce que représentent ces modèles et il est important de renforcer l'idée qu'une décimale désigne une partie d'un tout, tout comme les fractions.
- Fournir aux élèves divers modèles en insistant sur la grandeur ou la taille du nombre. Par exemple, 0,452 pourrait être représenté au moyen d'une droite numérique (environ la moitié), de matériel de base dix, d'une grille de millièmes ou d'un tableau de la valeur de position.

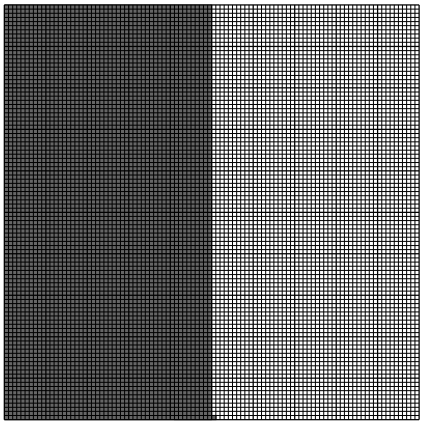
TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Présenter aux élèves des images comme celles ci-dessous et leur demander d'écrire une fraction et un nombre décimal représentant la partie ombrée à l'intérieur de chacun des schémas.

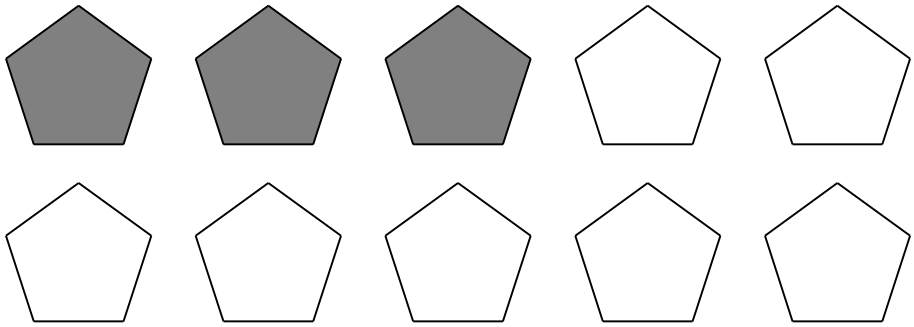
A.



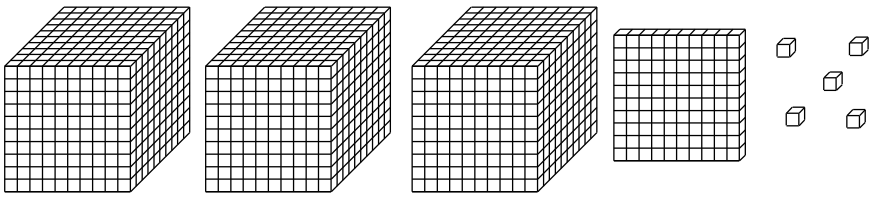
B.



C.



- Faire part à la classe d'une devinette du genre « J'ai 25 centièmes et 4 dixièmes. Qui suis-je? » Inviter les élèves à utiliser un modèle de leur choix pour représenter la solution à la devinette.
- Présenter aux élèves un modèle de base dix ou une image de nombres décimaux et leur demander de représenter le modèle au moyen d'un nombre décimal.



- Demander aux élèves de montrer les dixièmes, les centièmes et les millièmes d'un mètre sur une règle d'un mètre. Les inviter ensuite à mesurer les objets au dixième près (en décimètres), au centième près (en centimètres) et au millième près (en millimètres) d'un mètre.
- Inviter les élèves à représenter au moyen d'une grille de millièmes les nombres 0,3, 0,30 et 0,300, puis d'expliquer pourquoi ils sont équivalents.
- Créer des ensembles de cartes illustrant des décimales sous différentes formes, par exemple sous une forme développée, sous une forme imagée et sous la forme de décimales équivalentes. Inviter les élèves à jouer des jeux d'appariement ou de repérage des équivalences décimales.
- Faire participer les élèves à des exercices les amenant à déterminer comment sont représentés les gros nombres dans les journaux et les revues, puis à en faire part. Par exemple, le salaire d'un cadre supérieur peut être exprimé sous la forme « 4,5 millions de dollars ».
- Monter cinq présentoirs différents de combinaisons de matériel de base dix. Demander aux élèves d'examiner chaque présentoir et de noter les cinq nombres décimaux.
- Fournir aux élèves deux cercles divisés en centièmes ayant chacun une couleur différente. Découper chaque disque le long d'un rayon afin qu'ils puissent s'insérer ensemble. Les élèves peuvent utiliser les cercles pour représenter des décimales données ou pour écrire les nombres décimaux correspondant à un modèle donné. Veuillez consulter l'ouvrage de Van de Walle et Lovin, de 2006, p. 182, pour voir une description complète de l'activité.
- Utiliser la calculatrice pour « compter ». Introduire 0,1 + 0,1 =, + 0,1 =, =, =… Lorsque la fenêtre indique 0,9, demander aux élèves de prédire quel sera le nombre suivant. Étendre l'exercice à l'utilisation de 0,01 et de 0,001 pour montrer la taille relative des centièmes et des millièmes.
- Demander aux élèves de signaler une situation où 0,750 représente une quantité importante et une autre où le nombre représente une petite quantité (par exemple, 0,750 d'un million de dollars et 0,750 d'un dollar).
- Demander aux élèves d'utiliser une grille de millièmes pour représenter les nombres 0,3, 0,30 et 0,300. Leur demander d'expliquer pourquoi la même section est ombrée sur chaque grille.
- Montrer aux élèves des cartes sur lesquelles des nombres décimaux ont été inscrits (par exemple 0,4 m, 0,75 m et 0,265 m). Demander aux élèves de situer les cartes aux endroits pertinents le long d'une règle d'un mètre et d'expliquer leur raisonnement.
- Inviter les élèves à représenter 0,025 au moyen d'une grille de millièmes. Leur demander ensuite d'expliquer la différence entre un tel modèle et le modèle de 25 centièmes. Demander aux élèves de représenter 0,025 et 25 centièmes au moyen de matériel de base dix et de préciser les similarités et les différences entre les modèles.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- grilles de centièmes et de millièmes
- cercle de centièmes
- droites numériques

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ nombres décimaux, une décimale ▪ partie d'un ensemble, partie d'une région, partie d'une unité de mesure ▪ dixièmes, centièmes, millièmes, équivalent ▪ valeur	▪ nombres décimaux, une décimale ▪ partie d'un ensemble, partie d'une région, partie d'une unité de mesure ▪ dixièmes, centièmes, millièmes, équivalent ▪ valeur

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 192, 193-194
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS N09 On s'attend à ce que les élèves sachent établir un lien entre des nombres décimaux et des fractions, ainsi qu'entre des fractions et des nombres décimaux (jusqu'aux millièmes). [L, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N09.01 Exprimer, oralement et par écrit, une fraction donnée ayant 10, 100 ou 1 000 comme dénominateur sous la forme d'un nombre décimal.

N09.02 Lire un nombre décimal comme une fraction (par exemple : 0,45 est quarante-cinq centièmes).

N09.03 Exprimer, oralement et par écrit, nombre décimal donné sous forme fractionnaire.

N09.04 Représenter les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ sous la forme d'un nombre décimal en utilisant du matériel de base dix, une grille et une droite numérique.

N09.05 Exprimer une fraction ou un nombre décimal donné représenté de façon concrète ou imagée (par exemple : 250 carrés ombrés d'une grille de millièmes peut être exprimé comme 0,250 ou $\frac{250}{1000}$).

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
N10 On s'attend à ce que les élèves sachent établir un lien entre des nombres décimaux et des fractions, ainsi qu'entre des fractions et des nombres décimaux en se limitant aux centièmes.	**N09** On s'attend à ce que les élèves sachent établir un lien entre des nombres décimaux et des fractions, ainsi qu'entre des fractions et des nombres décimaux (jusqu'aux millièmes).	**N01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la valeur de position pour des nombres ▪ supérieurs à un million ▪ inférieurs à un millième

Contexte

Les **nombres décimaux** constituent une autre façon d'exprimer les fractions. Les élèves devraient continuer à parfaire leur compréhension conceptuelle du lien existant entre les nombres décimaux et les fractions pendant qu'ils explorent les nombres jusqu'aux **millièmes**. On devrait leur demander de justifier leur raisonnement au moyen de modèles concrets. Un millième peut être exprimé sous les formes 0,001 ou $\frac{1}{1000}$. Il faudrait encourager les élèves à lire les décimales sous la forme de fractions (par exemple, 0,246 peut se lire *246 millièmes* et peut s'écrire $\frac{246}{1000}$). Les contextes d'utilisation d'unités de mesure procurent des exercices d'apprentissage utiles dans le cas des nombres décimaux parce que les unités de mesure peuvent être écrites au moyen d'unités équivalentes en décimales (par exemple, un mètre correspond à $\frac{1}{1000}$ d'un kilomètre, 1 m = 0,001 km).

Pour inculquer aux élèves le sens du nombre décimal et fractionnaire, il est essentiel de traiter de la taille du nombre, par exemple en précisant que 493 millièmes correspondent à environ une demie. L'utilisation de droites numériques munies de points de référence comme $\frac{1}{4}$ (0,25), $\frac{1}{2}$ (0,5) et $\frac{3}{4}$ (0,75) aidera les élèves en les outillant d'une référence visuelle.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

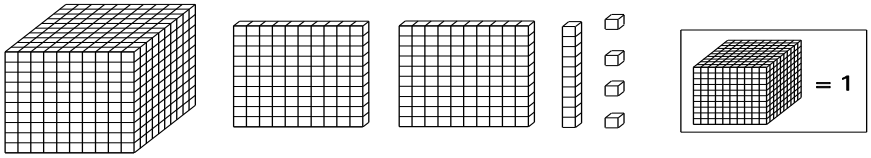
L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Inviter les élèves à inscrire des fractions courantes et leurs équivalents décimaux sur une droite numérique. Par exemple, $\frac{5}{10}$ et 0,5; $\frac{25}{100}$ et 0,25; 8 dixièmes et 0,8; $\frac{1}{10}$ et 0,1. Leur demander d'expliquer pourquoi la fraction et la décimale sont équivalentes.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de représenter des nombres décimaux ayant des millièmes à l'aide de matériel de base dix, par exemple 1,214.



- Inviter les élèves à situer des décimales et des fractions le long d'une droite numérique, par exemple $\frac{3}{4}$, 0,31, $\frac{6}{10}$, $\frac{102}{1000}$.
- Mentionner aux élèves qu'ils ont correctement placé 796 morceaux d'un casse-tête de 1 000 morceaux. Leur demander quelle partie (fractionnaire et décimale) du casse-tête a été réalisée jusqu'ici? Quelle partie du casse-tête leur reste-t-il à terminer? ($\frac{204}{1000}$, 0,204)
- Inviter les élèves à représenter trois nombres décimaux au moyen de matériel de base dix ou de grilles de millièmes. Leur demander de décrire la fraction équivalant aux modèles décimaux qu'ils ont créés. Leur demander ensuite d'expliquer comment ils savent que les fractions sont correctes.
- Présenter aux élèves une représentation imagée d'un nombre comme 1,031. Leur demander d'écrire le maximum de fractions et de décimales qu'ils peuvent à partir de l'image.
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi 0,750 équivaut à $\frac{3}{4}$ au moyen d'une règle d'un mètre et d'une droite numérique.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de commencer à explorer le lien existant entre des points de repère fractionnaires et décimaux. Par exemple, 0,5 est une autre façon de désigner $\frac{1}{2}$; 0,25 est un autre symbole pour $\frac{1}{4}$; 0,75 est un autre symbole pour $\frac{3}{4}$.
- Représenter des décimales de diverses façons. Par exemple, 0,452 correspond à $\frac{452}{1000}$ et peut être exprimé sous la forme 0,4 + 0,05 + 0,002 ou $\frac{4}{10} + \frac{5}{100} + \frac{2}{1000}$.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Inviter les élèves à exprimer des nombres donnés sous la forme de fractions et de décimales (par exemple : soixante-quatre centièmes, $\frac{64}{100}$, 0,64).
- Demander aux élèves d'examiner où sont utilisées des fractions et des nombres décimaux dans les médias et de rédiger un compte rendu de leurs constatations.
- Fournir aux élèves un « nombre du jour » et leur demander d'exprimer le nombre du maximum de façons possible. Par exemple, 0,752 pourrait être représenté sous ces formes : $\frac{752}{1000}$ ou $\frac{7}{10} + \frac{5}{100} + \frac{2}{1000}$ ou environ $\frac{3}{4}$; il pourrait être inscrit sur une droite numérique; il pourrait être représenté au moyen de matériel de base dix sur un tableau de la valeur de position; il pourrait être illustré sur une grille de millièmes ou il pourrait être décrit de diverses façons (« le nombre correspond à 0,248 de moins qu'un tout », etc.).
- Inviter les élèves à jouer un jeu de concentration dans lequel ils utiliseront un paquet de cartes retournées dont certaines indiqueront des décimales et d'autres des fractions. Leur tâche consistera à apparier les cartes en retournant deux cartes. Ils conserveront les cartes si les deux cartes sont équivalentes. Ils les remettront en place face retournée si elles ne correspondent pas l'une à l'autre.
- Demander aux élèves de représenter trois nombres décimaux différents au moyen de matériel de base dix ou de grilles. Leur demander d'écrire la fraction équivalant aux nombres décimaux qu'ils ont représentés et d'expliquer comment ils savent que leurs fractions sont correctes.
- Présenter aux élèves une grille de centièmes ou de millièmes dont une partie a été ombrée pour représenter un nombre décimal. Inviter les élèves à écrire le maximum de fractions et de nombres décimaux qu'ils peuvent comme équivalents de la région ombrée.
- Demander aux élèves d'utiliser une droite numérique pour expliquer pourquoi 0,750 équivaut à $\frac{3}{4}$.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- droites numériques
- grilles de millièmes

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ équivalent ▪ grilles de centièmes et de millièmes ▪ droites numériques ▪ établir des liens entre les nombres décimaux et les fractions et entre les fractions et les nombres décimaux	▪ équivalent ▪ grilles de centièmes et de millièmes ▪ droites numériques ▪ établir des liens entre les nombres décimaux et les fractions et entre les fractions et les nombres décimaux

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*

- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 195-202
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 119-121
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS N10 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer et placer en ordre des nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes à l'aide de

- points de repère
- la valeur de position
- nombres décimaux équivalents

[C, L, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N10.01 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble donné en les plaçant sur une droite numérique qui comporte les nombres 0,0; 0,5 et 1,0 comme points de repère.

N10.02 Comparer et placer en ordre des nombres décimaux qui ne comportent que des dixièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.03 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble qui ne comporte que des centièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.04 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble qui ne comporte que des millièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.05 Expliquer en quoi des nombres comme 0,2; 0,20 et 0,200 se ressemblent et en quoi ils se distinguent les uns des autres.

N10.06 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble donné comportant des dixièmes, des centièmes et des millièmes à l'aide de nombres décimaux équivalents.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
N09 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes et centièmes), de façon concrète, imagée et symbolique. **N10** On s'attend à ce que les élèves sachent établir un lien entre des nombres décimaux et des fractions, ainsi qu'entre des fractions et des nombres décimaux en se limitant aux centièmes.	**N10** On s'attend à ce que les élèves sachent comparer et placer en ordre des nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes à l'aide de ▪ points de repère ▪ la valeur de position ▪ nombres décimaux équivalents	**N01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la valeur de position pour des nombres ▪ supérieurs à un million ▪ inférieurs à un millième

Contexte

Les élèves devraient pouvoir déterminer lequel de deux nombres décimaux est le plus grand en comparant les parties du nombre entier en premier lieu, puis en comparant les quantités à la droite de

la virgule décimale. Il est important que les élèves comprennent que les nombres décimaux n'ont pas besoin d'avoir le même nombre de chiffres après la virgule décimale pour être comparés. Par exemple, on peut conclure que 0,8 > 0,423 sans convertir 0,8 à 0,800, parce que 0,8 est beaucoup plus grand qu'une demie (point de repère) et que 0,423 est plus petit qu'une demie. Les élèves peuvent souvent penser par erreur que 0,101 est plus grand que 0,11 parce que le nombre naturel 101 est plus grand que le nombre naturel 11. D'autres pourraient penser que 0,101 est plus petit que 0,11 parce que le nombre comporte un chiffre à la place des millièmes alors que l'autre nombre comporte seulement des centièmes. Les mêmes élèves pourraient affirmer que 0,101 est plus petit que 0,11 parce que le nombre possède des millièmes alors que 0,1 possède seulement des dixièmes. On peut faire disparaitre de telles idées fausses en invitant les élèves à représenter les nombres comparés au moyen de modèles. Il est avantageux de recourir à la valeur de position ou à des nombres décimaux équivalents pour comparer et placer en ordre les nombres en question. Il faudrait fournir aux élèves la possibilité d'explorer les liens entre les modèles et les formes d'expression orales et écrites des nombres. Il est également avantageux d'examiner le lien existant entre les nombres décimaux et les fractions ayant des dénominateurs de 10, de 100 et de 1 000 pour comprendre **l'équivalence décimale** (par exemple, 0,3 = $\frac{3}{10}$ ou $\frac{30}{100}$ ou $\frac{300}{1000}$).

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Fournir aux élèves un nombre comme 3,94 et leur demander
  - de citer le nombre supérieur de 0,1 à 3,94
  - d'inscrire le numéral inférieur de 1 à 3,94
  - d'inscrire le numéral supérieur de 0,10 à 3,04

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de comparer et de placer en ordre des dixièmes, des centièmes et des millièmes décimaux, puis de les exprimer sous forme de fractions. Leur demander d'expliquer comment ils savent que l'ordre est correct.
- Demander aux élèves de poursuivre la suite qui suit en comptant par dixièmes : 0,5, 0,6, 0,7, ____ , ____ , ____ , ____
- Demander aux élèves de démontrer l'équivalence entre 0,5, 0,50 et 0,500 au moyen de matériel de base dix.
- Remettre aux élèves des cartes portant les numéros 0,99, 0,987, 0,9 et 1,001, puis leur demander quel nombre décimal est selon eux le plus proche de 1. Leur demander d'expliquer leur raisonnement au moyen de mots, d'images ou d'objets.
- Remettre aux élèves des cartes sur lesquelles sont écrits divers nombres décimaux et leur demander de situer les nombres le long d'une droite numérique aux endroits pertinents.
- Mentionner aux élèves que Michael affirme que 1,40 est plus grand que 1,406. Demander aux élèves d'expliquer si Michael a raison ou n'a pas raison, et d'expliquer leur raisonnement au moyen de mots, d'images ou d'objets.
- Mentionner aux élèves que l'essence coute 56,9 cents le litre. Leur demander d'expliquer quelle partie d'un dollar ce prix représente.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

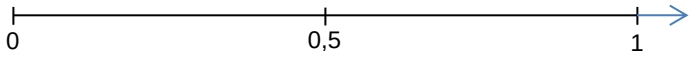
Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de situer seulement les dixièmes décimaux le long d'une droite numérique, puis de répéter l'exercice avec les centièmes et les millièmes décimaux.



- Demander aux élèves d'utiliser une grille de millièmes pour représenter l'équivalence entre des dixièmes, des centièmes et des millièmes (par exemple, 0,6, 0,60, 0,600), puis d'expliquer les similarités et les différences dans chaque représentation.
- Demander aux élèves de placer en ordre un ensemble donné de nombres décimaux comprenant des dixièmes, des centièmes et des millièmes au moyen de nombres décimaux équivalents, puis d'expliquer leur raisonnement. Par exemple, pour mettre dans l'ordre 0,402, 0,39 et 0,7, les élèves pourraient les convertir en millièmes, soit 0,402, 0,390, 0,700.
- L'enseignant peut inviter les élèves à créer des tables de distances (exprimées en mètres) représentant la distance que peut parcourir chacun en effectuant des bonds d'un pied, en sautant, en donnant des coups de pied à un mouchoir, en lançant une pièce de monnaie et en exécutant d'autres tâches du genre. Ils devraient ensuite classer chaque série de distances, de la plus courte à la plus longue.

	Mouchoirs	**Pièces de monnaie**	**•••**
Joe	1,24 m	3,24 m	
Sarah	1,35 m	3,72 m	
Bill	1,02 m	2,43 m	
•			

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Remettre à chaque élève une figure irrégulière différente et lui demander de détacher environ 0,256 de la figure. Demander aux élèves comment ils ont estimé la partie que représente 0,256 et pourquoi les morceaux pourraient ne pas avoir la même dimension ou la même forme.
- Fournir aux élèves un segment de droite numérique dont les extrémités sont identifiées 2 et 4. Inviter les élèves à marquer les endroits où se trouve selon eux chacun des nombres qui suivent : 2,3, 2,51, 2,999, 3,01, 3,75, 3,409 et 3,490. Leur demander ensuite d'expliquer leur raisonnement.
- Remettre à des élèves partenaires six cartes sur lesquelles figurent différentes images de matériel de base dix. Leur demander de placer en ordre les nombres représentés et de lire les décimales à un autre élève. Expliquer que le gros cube représente 1 dans le cas de cette activité.
- Fournir à des groupes d'élèves un plateau de jeu du type de celui illustré ci-dessous. Les inviter à lancer un dé sur lequel figurent des nombres. Lors de chaque lancer du dé, les élèves rempliront un espace de leur plateau de jeu du chiffre indiqué par le dé. Les élèves lanceront le dé 18 fois pour pouvoir insérer un chiffre dans chacune des cases du plateau de jeu. Les élèves qui termineront avec trois inégalités numériques vraies gagnent un point. Répéter l'exercice.

  □,□□ > □, □□
  □□, □ > □□, □
  □, □□ < □□, □

Circuler dans la classe pendant que les élèves jouent pour poser des questions et noter les justifications du choix de la position des élèves. Vous pourriez demander aux élèves d'inscrire les stratégies qu'ils ont employées sur une feuille de tableau de papier et une discussion avec toute la classe pourrait suivre.

- Remettre aux élèves des cartes sur lesquelles figurent les nombres 9,023; 10,9; 9,05; 10,11 et 9,8. Leur demander quel nombre décimal est selon eux le plus proche de 10. Les inviter à expliquer comment ils ont déterminé le nombre en question.
- Remettre aux élèves huit cartes blanches sur lesquelles figurent un nombre décimal comprenant des dixièmes. Leur demander d'inviter un partenaire à mettre les cartes de nombres dans l'ordre. Répéter l'activité au moyen de nombres décimaux comprenant des centièmes et des millièmes.
- Fournir aux élèves des exemples de certaines des meilleures distances de lancer du javelot enregistrées au cours des derniers Jeux olympiques. Par exemple, en 1972 : 90,48 m; en 1980, 91,20 m; en 1988 : 84,28 m; en 1992, 89,66 m. Demander aux élèves de classer les distances dans l'ordre et de déterminer si les records s'améliorent constamment.
- Demander aux élèves d'expliquer au moyen de mots, d'images et de nombres les similarités et les différences entre 0,3, 0,30 et 0,300.
- Demander aux élèves d'expliquer au moyen de mots, d'images et de nombres les similarités et les différences entre 0,25 et 0,250.
- Regrouper les élèves en équipes de deux ou de trois. Chaque élève créera un nombre décimal à trois chiffres inférieurs à 2. Les élèves créeront ensuite leurs nombres au moyen de matériel de base dix et ils consigneront leur travail à l'aide d'images. Inviter ensuite chaque équipe d'élèves à situer tous les nombres à leur emplacement relatif le long d'une droite numérique, puis de comparer et de vérifier leurs réponses en compagnie de leurs compagnons de classe.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- droites numériques
- tableaux de valeur de position
- grilles de millièmes

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ points de repère ▪ comparer, ordonner ▪ nombres décimaux équivalents ▪ droite numérique ▪ valeur de position ▪ dixièmes, centièmes, millièmes	▪ points de repère ▪ comparer, ordonner ▪ nombres décimaux équivalents ▪ droite numérique ▪ valeur de position ▪ dixièmes, centièmes, millièmes

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 207-211
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS N11 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes). [C, L, CE, RP, R, V]			
[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N11.01 Prédire des sommes et des différences de nombres décimaux à l'aide de stratégies d'estimation.

N11.02 Utiliser des stratégies d'estimation pour corriger les erreurs reliées au placement de la virgule décimale dans des sommes ou des différences sans crayon ni papier.

N11.03 Expliquer pourquoi il est important d'avoir recours à la valeur de position lors de l'addition et de la soustraction de nombres décimaux.

N11.04 Résoudre un problème donné comprenant l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes).

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
N11 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'addition et la soustraction de nombres décimaux, en se limitant aux centièmes en ▪ estimant des sommes et des différences ▪ utilisant des stratégies de calcul mental pour résoudre des problèmes ▪ utilisant des stratégies personnelles pour déterminer les sommes et les différences	**N11** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes).	**N08** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication et la division de nombres décimaux (où le multiplicateur est un nombre naturel à un chiffre et le diviseur est un nombre naturel à un chiffre).

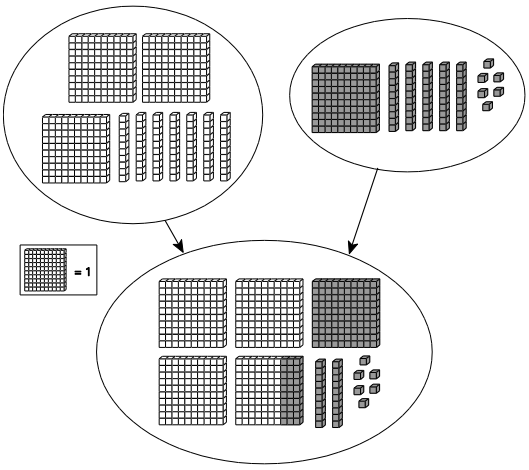
Contexte

Pour que les élèves se munissent de stratégies personnelles d'addition et de soustraction des nombres décimaux, les enseignants peuvent commencer par leur demander de résoudre des problèmes contextualisés d'addition et de soustraction évoquant des sommes d'argent.

Il est essentiel que les élèves reconnaissent que toutes les propriétés et les stratégies élaborées pour l'addition et la soustraction des nombres naturels s'appliquent également aux nombres décimaux. Par exemple, l'addition et la soustraction de **dixièmes** (par exemple, 3 dixièmes et 4 dixièmes donnent 7 dixièmes) est semblable à l'addition ou à la soustraction de quantités d'autres articles (par exemple,

3 pommes et 4 pommes donnent 7 pommes). Ce principe pourrait être élargi à l'addition de dixièmes totalisant plus d'une unité (par exemple, 7 dixièmes et 4 dixièmes donnent 11 dixièmes ou 1 et 1 dixième). La même règle s'applique dans le cas des **centièmes** et des **millièmes**. Au lieu de recommander aux élèves d'aligner les nombres décimaux verticalement ou de leur suggérer d'ajouter des zéros, les inciter à réfléchir à ce que représente chaque **chiffre** et à déterminer quelles parties vont ensemble. Par exemple, dans le cas de 1,625 et 0,34, l'élève pourrait songer à recourir à l'addition à partir de la gauche, une unité, 9 (6 + 3) dixièmes, 6 (2 + 4) centièmes et 5 millièmes, soit 1,965.

Le matériel de base dix et les grilles de centièmes sont des modèles utilisés pour la représentation de l'addition de nombres décimaux jusqu'aux centièmes. Si une planchette représente une unité entière, 3,7 + 1,56 pourrait être représentée comme il est illustré ci-dessous et la somme obtenue correspondra à 5,26.



Les élèves doivent reconnaitre que l'**estimation** est une habileté utile lors de l'exécution de calculs de nombres naturels et décimaux. L'estimation peut servir à déterminer si la **somme** ou la **différence** est raisonnable et si la position de la décimale est correcte. Pour estimer mentalement des sommes et des différences avec efficacité, les élèves doivent disposer de diverses stratégies parmi lesquelles choisir afin de pouvoir sélectionner celle qui s'avère la plus efficace dans le cas des nombres pertinents. Par exemple, un élève pourrait utiliser l'estimation à partir de la gauche pour additionner 9,35 + 8,106. L'élève estimerait chaque nombre décimal au nombre naturel le plus proche (9 + 8) et il saurait que la somme est supérieure à 17. S'assurer que les élèves s'exercent suffisamment à employer diverses stratégies d'estimation et de calcul mental afin qu'ils puissent facilement utiliser les habiletés acquises pour résoudre divers problèmes. Lorsqu'un problème exige une réponse exacte, les élèves doivent d'abord examiner les nombres pour déterminer s'ils peuvent calculer la réponse mentalement. Si aucune stratégie de calcul mental ne permet à l'élève de déterminer efficacement la réponse dans le cas des nombres en question, il peut examiner quelle autre stratégie à l'aide de papier et crayon s'avère la meilleure à utiliser.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

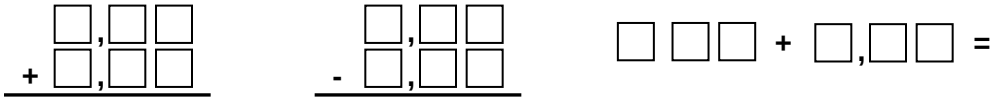
L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de trouver la différence de 2,3 – 1,8 ou d'effectuer d'autres calculs semblables et d'expliquer comment ils ont obtenu leurs réponses.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de remplir les cases de manière que la réponse à chaque question corresponde à 0,4. La seule restriction imposée est qu'ils ne peuvent pas utiliser le chiffre 0 à la droite des virgules décimales.



- Présenter la situation qui suit dans laquelle Julie a effectué une erreur lorsqu'elle a soustrait les nombres. Demander aux élèves ce qu'ils pourraient avoir dit ou avoir montré à Julie pour l'aider à comprendre que la réponse était incorrecte : 5,23 – 1,453 = 3,783.
- Demander aux élèves d'utiliser une représentation pour expliquer comment trouver la somme de deux nombres décimaux et la différence entre eux.
- Fournir aux élèves des questions d'addition et de soustraction dans lesquelles il manque la virgule décimale de la somme ou de la différence. Demander aux élèves d'insérer la virgule décimale à l'emplacement correct dans chaque réponse.

- Mentionner aux élèves que Tim a additionné 2,542 + 13,6 et qu'il a affirmé que la somme était 16,142. Jacques a additionné les mêmes nombres et a affirmé que la réponse était 2,678. Expliquer pourquoi les réponses sont différentes. Qui a raison? Comment le savez-vous?
- Utiliser un exemple pour expliquer pourquoi il est important de tenir compte des positions des chiffres lors de l'addition et de la soustraction de nombres décimaux. (L'explication peut être rédigée dans un journal.)
- Inviter les élèves à résoudre des problèmes tels que ceux qui suivent :
  - John a besoin de 2 kg de bœuf haché pour une recette. Il a un paquet de 0,750 kg. Combien de bœuf haché doit-il acheter?
  - Sasha a acheté deux livres à l'exposition de livres. L'un était 6,95 $ et l'autre, 7,38 $. Combien de monnaie a-t-elle obtenue d'un billet de 20 $?
  - Le manuel de mathématiques de Maria a une masse de 0,573 kg, son manuel de sciences humaines a une masse de 0,45 kg et son manuel de sciences a une masse de 0,108 kg. Quelle est la masse totale des manuels de Maria?

  Veillez à ce que les élèves effectuent une estimation au cours du processus de résolution du problème et à ce qu'ils expliquent leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'utiliser du matériel de base dix pour représenter, illustrer et résoudre les expressions qui suivent :
  - 3,62 + 4,51
  - 3,21 + 1,4
  - 3,234 + 1,123
  - 1,59 + 1,238
  - 3,056 – 1,24
  - 1,234 – 0,8
- Représentez 2,13 et 1,291 au moyen de grilles de millièmes à l'intention des élèves. Leur demander d'utiliser les grilles pour expliquer comment trouver la somme des deux nombres.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?

- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir aux élèves des possibilités de représenter et de résoudre des questions d'addition et de soustraction évoquant des dixièmes, des centièmes et des millièmes de manière concrète, imagée et symbolique (par exemple, grilles de millièmes et de centièmes, matériel de base dix et droites numériques).
- Présenter des questions d'addition et de soustraction, à l'horizontale et à la verticale, pour encourager l'acquisition de stratégies de calcul de rechange. Par exemple, dans le cas de 1,234 + 1,990, les élèves pourraient effectuer ce calcul :
  1,234 + 2 = 3,234 suivi de 3,234 – 0,01 = 3,224.
- Demander aux élèves d'examiner le lien entre l'addition de nombres décimaux et l'addition de nombres naturels. Par exemple, 356 + 232 = 588 est similaire à 0,356 + 0,232 = 0,588.
- Fournir aux élèves des situations de résolution de problèmes les obligeant à additionner ou à soustraire des nombres décimaux au moyen de diverses stratégies.
- Demander aux élèves de réaliser une estimation lorsqu'ils résolvent des problèmes nécessitant l'addition ou la soustraction de nombres décimaux.
- Demander aux élèves de créer et de résoudre leurs propres problèmes contextualisés et ceux de leurs compagnons dans un contexte qui est pertinent pour eux.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Fournir aux élèves du matériel de base dix ou des grilles de millièmes. Donner aux élèves des questions d'addition ou de soustraction (nombres décimaux) à représenter à l'aide de modèles. Prendre soin d'inclure des questions nécessitant un regroupement.
- Représenter 4,23 et 1,359 au moyen de matériel de base dix ou de grilles de millièmes. Demander aux élèves d'utiliser des objets pour expliquer comment trouver la différence entre les deux nombres.
- Fournir aux élèves les moyennes au bâton de quelques joueurs de baseball. Leur demander de calculer l'écart entre le joueur ayant la moyenne la plus élevée et celui ayant la moyenne la plus basse. Inviter les élèves à créer des problèmes évoquant les moyennes de la liste.
- Demander aux élèves de fournir des exemples de questions dans lesquelles deux nombres décimaux sont additionnés et dont les sommes sont des nombres naturels.
- Mentionner aux élèves que vous avez additionné trois nombres qui sont chacun inférieurs à 1 et que le résultat est 2,4. Leur demander si tous les nombres décimaux pourraient être inférieurs à une demie en expliquant pourquoi ils pourraient l'être ou ne pas l'être. Une fois que les élèves se sont rendu compte que les trois nombres ne peuvent pas tous être inférieurs à une demie, leur demander combien de nombres pourraient l'être.
- Demander aux élèves de trouver en dehors de la classe des situations dans lesquelles des nombres décimaux sont additionnés et soustraits, et de présenter les situations relevées à la classe.
- Fournir aux élèves des contextes de résolutions de problèmes comme ceux cités ci-dessous. Leur demander d'estimer les sommes ou les différences, puis de calculer la réponse au problème. Leur demander de comparer la réponse calculée avec la réponse estimative.
  - Le mont Everest a 8,850 km de hauteur. Le mont Logan a 5,959 km de hauteur. Quelle est la différence de hauteur approximative entre les deux?

  - Jenny et ses 11 amis sortent manger dans un restaurant. Chaque repas coute 9,97 $ y compris les taxes et le pourboire. Est-ce qu'un paiement de 100 $ couvrira le cout des repas?
  - Vous avez une corde et vous la coupez à 46,8 cm; il reste ensuite 138,6 cm. Estimer la longueur de la corde que vous aviez au tout début.
  - Adam reçoit deux chiots terre-neuve appelés Ebony et Ireland pour son anniversaire de naissance. À la naissance des chiots, la masse d'Ebony était de 0,775 kg et celle d'Ireland était de 0,836 kg. Estimer la masse totale d'Ebony et d'Ireland, et expliquer votre stratégie d'estimation.
- Demander aux élèves de créer un problème ne nécessitant qu'une valeur estimative comme solution. Leur demander ensuite de résoudre le problème qu'ils ont créé en estimant la réponse et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'expliquer si un billet de 10 $ couvrirait le cout de l'achat d'un lait frappé de 3,98 $ et d'une salade de 6,59 $.
- Demander aux élèves d'expliquer comment estimer le montant d'argent nécessaire si Jimmy veut acheter trois paquets de gomme et que chaque paquet coute 1,37 $.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- grilles de centièmes et de millièmes
- droites numériques

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ estimer des sommes et des différences ▪ exact et approximatif ▪ valeur de position ▪ dixièmes, centièmes, millièmes	▪ dixièmes, centièmes, millièmes ▪ estimation des sommes et des différences ▪ valeur de position ▪ exact et approximatif

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 207-209
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 132-133
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (Small, 2014)

Notes

Les régularités et les relations (RR)

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent décrire le monde et résoudre des problèmes à l'aide des régularités.

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

RAS RR01 On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents. [C, L, RP, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

RR01.01 Prolonger une régularité donnée, avec et sans l'aide de matériel concret, et expliquer la différence entre chaque terme (élément) donné de cette régularité et le terme qui le précède immédiatement dans cette régularité.

RR01.02 Décrire oralement ou par écrit une régularité donnée, en employant du langage mathématique, telle que *un de plus*, *un de moins* ou *cinq de plus*.

RR01.03 Écrire une expression mathématique pour représenter une régularité donnée, telle que $r + 1$, $r - 1$ ou $r + 5$.

RR01.04 Décrire la relation dans une table ou un tableau donné, à l'aide d'une expression mathématique.

RR01.05 Déterminer et expliquer pourquoi un nombre donné suit ou ne suit pas immédiatement un autre terme dans une régularité donnée.

RR01.06 Prédire les termes subséquents suivants d'une régularité donnée.

RR01.07 Résoudre un problème donné en appliquant la règle d'une régularité donnée pour prédire les termes subséquents.

RR01.08 Représenter visuellement une régularité donnée pour clarifier les relations et vérifier les prédictions.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
RR01 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier et décrire les régularités présentes dans des tableaux et des tables, y compris une table de multiplication.	**RR01** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents.	**RR01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les relations qui existent dans des tables de valeurs pour résoudre des problèmes. **RR02** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter et décrire des régularités et des relations à l'aide de graphiques et de tableaux.

Contexte

Les régularités constituent une notion fondamentale pour la compréhension de nombreux concepts mathématiques. Il est essentiel de pouvoir créer des régularités, les reconnaitre et les prolonger pour effectuer des généralisations, discerner des relations et comprendre l'ordre et la logique des

mathématiques (BURNS, 2007, p. 144). De telles habilités représentent la base du raisonnement et de l'investigation algébrique.

On entend par *régularité* la cyclicité relevée d'après les règles décrivant les termes des régularités. Il n'existe pas de façon donnée de prolonger une régularité si la règle de régularité n'est pas fournie. Par exemple, 1, 3, 5, 7 pourrait sembler être une suite de nombres impairs ou il pourrait s'agir d'une régularité répétitive du genre 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7…. En Mathématiques 5, les élèves approfondissent leur connaissance antérieure des régularités croissantes et décroissantes et ils se concentrent sur la description des régularités et de leurs relations mathématiques. Ils se fondront sur ces notions pour effectuer des prédictions des termes manquants au sein de diverses régularités et pour vérifier leurs prédictions.

On appelle *termes* les éléments qui constituent des régularités croissantes et décroissantes. Chaque terme fait suite au terme précédent. L'utilisation d'un tableau pour représenter une régularité croissante ou décroissante peut aider les élèves à organiser leur raisonnement. Le tableau peut également les aider à généraliser les régularités sous une forme symbolique (à créer une règle). Une règle de régularité doit décrire comment chacun des termes de la régularité est obtenu, y compris le premier terme. Par exemple, la règle de régularité de 2, 5, 8, 11, ... peut être définie en tant que progression à partir de 2 comportant l'addition de 3 chaque fois.

Les régularités peuvent servir à représenter une situation et à résoudre des problèmes. On peut les **prolonger** avec et sans matériel concret et on peut les décrire au moyen de termes mathématiques. Lorsque les élèves traitent d'une régularité, il faut les encourager à déterminer ce qui différencie chaque terme de la régularité du terme précédent. Les élèves devraient se demander : « Qu'est-ce qui demeure constant? Qu'est-ce qui change? »

La règle de régularité formulée pour décrire une régularité croissante, comme celle illustrée ci-dessous, devrait signaler comment chacun des termes de la régularité est obtenu et préciser le point de départ. On pourrait par exemple décrire la règle de régularité de l'exemple ci-dessous ainsi : Débuter à trois, ajouter trois chaque fois.

xxx	xxx	xxx	xxx
	xxx	xxx	xxx
		xxx	xxx
			xxx
3	6	9	12

Pour décrire la régularité, les élèves notent que le nombre de x augmente de trois chaque fois. Il s'agit là de l'analyse de la récurrence, qui nous révèle comment trouver la valeur d'un terme compte tenu de la valeur du terme précédent. Les élèves devraient également constater qu'ils peuvent déterminer le nombre de x en multipliant le rang du terme par 3. C'est là l'analyse fonctionnelle, qui est axée sur la relation existant entre le terme et la valeur du terme.

Les tableaux et les tables permettent la représentation des régularités, la visualisation des relations et le développement de l'analyse fonctionnelle. Ils permettent à la majorité des élèves de voir plus facilement les régularités d'un terme au suivant. Lors de la création d'une table, les différences d'un terme au suivant peuvent être notées à côté de la table. Les élèves observeront probablement d'abord la régularité d'un terme au suivant (analyse de la récurrence). L'utilisation de la table ou d'une régularité récurrente pour déterminer le 20^{e} ou le 100^{e} terme n'est toutefois pas logique ni pratique. Le

dégagement d'une règle ou d'une relation (analyse fonctionnelle) permet de déterminer n'importe quels éléments de la table sans qu'on ait à créer ni à calculer tous les éléments intermédiaires.

Rang du terme	1	2	3	4	5	6	?	…	20
Nombre de x	3	6	9	12	?	?	?	…	?

Les élèves apprendront que la règle peut être exprimée sous la forme d'une **expression mathématique**. Par exemple, dans la régularité ci-dessus, la règle pourrait être exprimée sous la forme $3 \times n$ ou $3n$. Le 20^{e} terme correspondrait par conséquent à 3×20, c'est-à-dire 60. Il faut fournir aux élèves de fréquentes possibilités d'utiliser des objets pour représenter des régularités ainsi que d'expliquer oralement et par écrit comment les termes de diverses régularités changent au fur et à mesure que les régularités sont prolongées.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Fournir aux élèves une table de multiplication. Leur demander de décrire quelques-unes des régularités qu'ils observent.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Inviter les élèves à insérer les termes manquants parmi des suites de nombres et à définir les règles de régularité.
  (a) 1, 4, ____, 16, ___, 36
  (b) 18, 16, 14, ____, ____
  (c) 2,4, 2,7, ____ , ____ , 3,6
- Remettre aux élèves un tableau faisant état d'entrées et de sorties, et leur demander de dégager une règle possible.

Entrée	Sortie
2	9
3	10
4	11
5	12

- Montrer aux élèves l'illustration ci-dessous. Le premier terme est constitué de deux blocs-formes. Le deuxième terme est constitué de quatre blocs-formes et le troisième terme, de six blocs-formes. Demander aux élèves de prédire le nombre de blocs-formes que comprendront le quatrième et le huitième terme. Leur demander d'utiliser des blocs-formes ou de dessiner une illustration de chacun des huit termes pour vérifier leur réponse.



- Demander aux élèves de préciser si 84 ferait partie de chacune des régularités qui suivent et d'expliquer comment ils le savent.
  (a) 1, 3, 5, 7, …
  (b) 4, 8, 12, 16, …
  (c) 200, 192, 184, 176, …
- Demander aux élèves de résoudre des problèmes du monde réel les obligeant à dégager une règle de régularité pour déterminer les termes subséquents. Par exemple, pour préparer des biscuits pour une vente de pâtisseries de l'école, ils doivent déterminer les quantités d'ingrédients de la recette pour plusieurs fournées de biscuits. S'il faut deux tasses de sucre et trois tasses de farine pour une fournée, combien en faut-il pour quatre fournées? Pour sept fournées?
- Montrer aux élèves un tableau illustrant la relation entre le nombre d'élèves assistant à un film et le cout total des billets. Demander aux élèves de décrire la relation existant entre le nombre d'élèves et le cout des billets au moyen d'une expression mathématique. Utiliser la régularité relevée pour déterminer le nombre d'élèves assistant au film si les billets coutent 98 $.

Élèves	1	2	3	4	?
Cout des billets	7 $	14 $	21 $	28 $	98 $

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

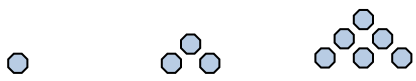
CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Inviter les élèves à s'exercer à prolonger des régularités au moyen d'objets et de dessins, puis à transférer les éléments de la régularité dans un tableau à deux ou plusieurs colonnes. Leur demander de décrire ce qui survient lorsque la régularité croît ou décroit, et à définir la relation entre le nouveau terme et le terme précédent.
- Demander aux élèves de décrire au moyen de termes mathématiques (par exemple, un de plus, sept de moins) et symboliques (par exemple, $r + 1$, $p - 7$), une régularité représentée de façon concrète, imagée ou tabulaire.
- Demander aux élèves de vérifier si un nombre particulier fait partie ou non d'une régularité donnée.
- Fournir aux élèves des possibilités de prédire les termes à l'intérieur d'une régularité. Les élèves devraient expliquer et vérifier leurs prédictions. Les représentations visuelles, comme les modèles ou les dessins, sont utiles.
- Demander aux élèves de résoudre des problèmes et de prendre des décisions à partir de l'analyse d'une régularité.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Montrer aux élèves les trois ou quatre premiers termes d'une régularité. Leur fournir des modèles pertinents et du papier quadrillé, et leur demander de prolonger les régularités en inscrivant chaque terme, ainsi que d'expliquer pourquoi le prolongement effectué suit la régularité. Leur demander de définir une règle de régularité.

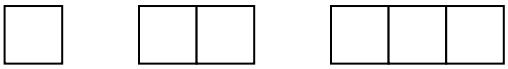


- Demander aux élèves d'examiner des suites de nombres pour déterminer les termes subséquents ainsi que d'expliquer leur prolongement de la suite. Demander aux élèves de définir la règle de régularité.

  1, 4, 7, 10, 13, … 42, 36, 30, 24, 18 … 0, 2, 6, 14, 30, …

Demander aux élèves de fournir dans le cas de chaque suite deux nombres qui ne peuvent pas suivre la séquence de nombres et d'expliquer pourquoi.

- Demander aux élèves de travailler en paires pour explorer les nombreuses régularités présentes dans une table de multiplication (par exemple, nombres carrés en diagonale, sommes des rangées et des colonnes, régularité des carrés adjacents, doublage entre les colonnes, par exemple, les tables de 2, de 4, et de 8).
- Fournir aux élèves une régularité croissante et leur demander de la prolonger. Ils devraient créer un tableau révélant le nombre d'éléments nécessaires à chaque terme de la régularité. Leur demander de prédire le nombre d'éléments au dixième ou au vingtième terme de la régularité. Exemple : « Quatre personnes peuvent s'assoir à une table, six personnes peuvent s'assoir à deux tables poussées l'une contre l'autre et huit personnes peuvent s'assoir à trois tables. Combien de personnes peuvent s'assoir à dix tables? À 20 tables? Combien de tables faut-il pour 24 personnes?



Nombre de tables	1	2	3	4	…
Nombres de places	4	6	8	?	…

Cette régularité pourrait être illustrée au moyen d'un tableau à deux colonnes

Tables	Places

- Proposer aux élèves un problème évoquant une régularité et leur demander de le résoudre.
  - Sharon livre des pizzas. Chaque jour, elle touche 20 $. Combien gagnera-t-elle à la fin d'une journée? Combien gagnera-t-elle à la fin de deux jours? Combien gagnera-t-elle à la fin d'une semaine? Combien de jours faudra-t-il à Sharon pour gagner 240 $?
    Demandez aux élèves d'expliquer comment ils ont résolu le problème.
  - Tous les livres annoncés dans la circulaire scolaire sont en vente 15 $ l'unité. Combien coutera l'achat de deux livres? De trois livres? De quatre livres? Remplir le tableau qui suit pour déterminer le cout. Décrire la règle de régularité utilisée. Combien couterait l'achat de neuf livres? Comment le savez-vous?
- Demander aux élèves d'associer la régularité à l'expression algébrique correspondante

Expressions à variable	Régularités
a) 4 + n	4, 5, 6 …
b) n + 3	5, 6, 7 …
c) 17 - n	14, 13, 12 …
d) 15 - n	16, 15, 14 …

- Le tableau illustre la relation existant entre le nombre d'élèves participant à une excursion et le cout de la fourniture d'un lunch.

Clients	1	2	3	4	5
Cout du lunch en dollars ($)	3	6	9	12	15

Demander aux élèves d'expliquer la relation existant entre le cout des repas et le nombre d'élèves. Leur demander ensuite d'expliquer la régularité qu'ils ont observée montrant la relation entre le nombre d'élèves et le cout des lunchs. Demander finalement aux élèves d'utiliser la régularité pour déterminer le nombre d'élèves dans l'autobus si les repas coutent au total 90 $.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- calculatrice
- carreaux de couleur
- jetons
- papier à points
- papier quadrillé
- cubes emboitables
- table de multiplication
- blocs-formes

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ expression ▪ prolonger des régularités ▪ régularités croissantes et décroissantes ▪ un de plus, un de moins, cinq de plus ▪ règle de régularité ▪ prédire ▪ tableaux et grilles ▪ terme	▪ expression ▪ prolonger des régularités ▪ régularités croissantes et décroissantes ▪ un de plus, un de moins, cinq de plus ▪ règle de régularité ▪ prédire ▪ tableaux et grilles ▪ terme

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 311-315
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 288-290
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Vidéos

- *Analyzing Patterns (Skip Counting) on a Hundred Board* (27:16 min.) (ORIGO Education 2010)

Notes

RAS RR02 On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des équations à une variable et à une étape dont les coefficients et les solutions sont des nombres naturels.
[C, L, RP, R]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

RR02.01 Expliquer le rôle de la lettre dans une équation d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division (par exemple : $36 \div n = 6$).
RR02.02 Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée sous la forme d'une équation symbolique.
RR02.03 Exprimer un problème donné par une équation dans laquelle l'inconnue est représentée par une variable sous forme de lettre.
RR02.04 Créer un problème pour une équation donnée qui contient une inconnue.
RR02.05 Résoudre une équation à une variable qui est utilisée pour représenter différentes parties de l'équation (par exemple : $n + 2 = 5$, $4 + a = 7$, $6 = r - 2$, $10 = 2c$).
RR02.06 Identifier l'inconnue dans un problème, représenter le problème à l'aide d'une équation et le résoudre de façon concrète, imagée ou symbolique.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
RR05 On s'attend à ce que les élèves sachent exprimer un problème donné sous la forme d'une équation dans laquelle un nombre inconnu est représenté par un symbole. **RR06** On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des équations à une étape dans lesquelles un nombre inconnu est représenté par un symbole.	**RR02** On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des équations à une variable et à une étape dont les coefficients et les solutions sont des nombres naturels.	**RR03** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter des généralisations provenant de relations numériques à l'aide d'équations ayant des lettres pour variables. **RR04** On s'attend à ce que les élèves sachent démontrer et expliquer la signification de maintien de l'égalité, de façon concrète, imagée et symbolique.

Contexte

L'algèbre est un outil qui nous permet de représenter et d'expliquer les relations mathématiques. L'exploration des régularités conduit au raisonnement algébrique. Les élèves ont recours au raisonnement algébrique lorsqu'ils résolvent des équations comme 5 + ☐ = 13, tout d'abord en utilisant des cases ou des boites vides, puis en utilisant des lettres, comme $5 + n = 13$. Les élèves progressent généralement de l'utilisation des cases vides aux lettres. Lorsqu'on utilise des lettres en mathématiques,

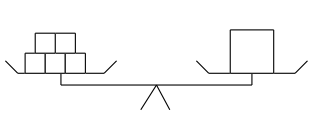
celles-ci sont appelées des **variables**. Il est important que les élèves considèrent les variables comme des nombres pouvant être utilisés et manipulés comme les autres nombres.

L'utilisation de balances et de modes de représentation concrets des équations permettra aux élèves de voir que le signe d'égalité signifie « est la même que » et représente le point milieu ou un équilibre de la balance, signalant que la quantité à la gauche du signe d'égalité est la même que la quantité à sa droite. Lorsque les quantités sont équilibrées, il y a **égalité**. Lorsqu'il y a déséquilibre, il y a **inégalité**.

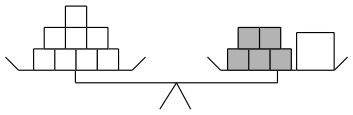
Les élèves doivent pouvoir rédiger un problème pour une équation donnée, comme n ÷ 7 = 16. Le problème contextualisé confèrera un sens à l'équation. Dans le cas de l'équation ci-dessus, l'élève pourrait écrire : « Il reste seize semaines avant nos vacances. Combien de jours reste-t-il avant le début des vacances? » On peut également demander aux élèves d'écrire une équation correspondant à une situation du genre « Kate est quatre fois plus âgée qu'Anna. Si Kate a 12 ans, quel âge a Anna? »

Les élèves explorent le concept de l'égalité depuis Mathématiques 1. Il est important qu'ils reconnaissent que le **signe d'égalité** indique que les deux membres de l'équation sont équilibrés au lieu de signifier « la réponse est ». Nous devons continuer à utiliser des termes du genre « est la même que » ou « est égal à » pour désigner le signe d'égalité. Une équation est une phrase mathématique comportant un signe d'égalité et un terme inconnu.

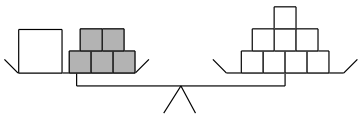
Pour résoudre une équation, nous devons trouver la valeur de la variable faisant de l'équation un énoncé vrai, c'est-à-dire que nous devons déterminer la valeur de la variable qui équilibrera les deux membres de l'équation. L'utilisation régulière du concept de l'équilibre aidera les élèves à visualiser la résolution des équations. Les élèves devraient commencer par résoudre des équations au moyen de balances et d'objets concrets avant de passer aux images et aux équations.



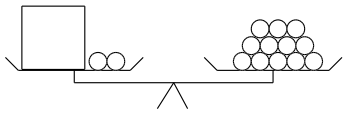
$5 = r$



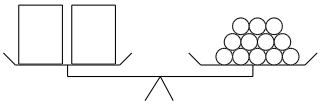
$8 = 5 + b$



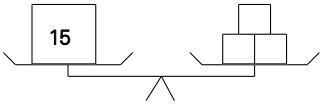
$r + 5 = 8$



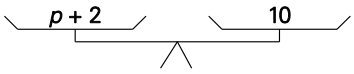
$r + 2 = 12$

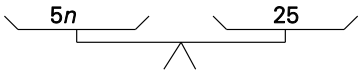


$2n = 12$



$15 \div 3 = n$





Une **expression** ne comporte pas de signe d'égalité et sert très fréquemment à décrire une règle de régularité. Un **coefficient** en algèbre élémentaire est la partie numérique d'une expression figurant généralement avant la partie littérale (lettre). Dans l'expression 3*b*, le 3 représente le coefficient. Un terme est une partie d'une équation algébrique ou d'une expression pouvant correspondre à un nombre, à une variable, à un produit des deux ou à un quotient (lorsque la variable ne se trouve pas dans le dénominateur) des deux. Un terme correspondant à un nombre est appelé une constante.

K + 6 *k* est un terme et 6 est un terme.

35 = 7*y* *7* est le coefficient à l'intérieur du terme 7*y*.

Une inconnue est « ... une valeur précise n'ayant pas encore été déterminée. Une seule valeur est parfois possible pour l'inconnue; d'autres fois, aucune valeur n'est possible; et d'autres fois encore, plusieurs valeurs ou un nombre infini de valeurs sont possibles. » (*Making Math Meaningful to Canadian Students K–8* (SMALL, 2009), p. 582.)

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de déterminer le nombre que la case vide représente dans l'équation suivante : 15 - ☐ = 8.
- Mentionner aux élèves que vous avec 24 billes et que votre ami vous donne quelques billes de plus. Vous avez maintenant 32 billes en tout. Combien de billes votre ami vous a-t-il données?
  (a) Écrire une équation illustrant ce qui est survenu dans le problème.
  (b) Résoudre le problème. Expliquer votre raisonnement.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de dessiner un schéma et de résoudre des équations à une étape et à une variable, comme :
  $18 + n = 31$ $9 = 43 - p$ $8k = 56$ $m \div 6 = 7$
- Demander ensuite aux élèves de rédiger des problèmes littéraux qui pourraient être représentés par chacune des équations ci-dessus.
- Mentionner aux élèves que Nick a été invité à résoudre le problème qui suit :
  « Quelques élèves se trouvaient dans l'autobus et 12 autres y sont montés. Quatorze élèves se trouvent maintenant dans l'autobus. Combien d'élèves se trouvaient initialement dans l'autobus? »
  Pour résoudre le problème, Nick a écrit cette équation : $b + 12 = 14$. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi Nick a utilisé une lettre dans l'équation?
- Demander aux élèves d'écrire une équation correspondant au problème qui suit : « Shamar a déposé 24 pommes dans un panier. Ses amis sont arrivés et ont mangé quelques-unes des pommes du panier. Il reste maintenant 15 pommes dans le panier. Combien de pommes ses amis ont-ils mangées? »
- Demander aux élèves de rédiger un problème contextualisé d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division. Leur demander ensuite d'écrire une équation à une inconnue représentant leur problème contextualisé. Demander aux élèves de résoudre l'équation. Leur demander d'écrire une autre équation à une inconnue possible qui pourrait correspondre au même problème et d'expliquer pourquoi les deux équations sont possibles dans le cas du même problème contextualisé.
- Mentionner aux élèves que Marci a affirmé que le w à l'intérieur de l'équation $16 = w - 4$ est égal à 12. Demander aux élèves d'expliquer si Marci a raison et comment ils le savent.
- Demander aux élèves d'écrire des équations décrivant les balances représentées ci-dessous :



- Demander aux élèves de dessiner un schéma représentant les équations qui suivent et de résoudre celles-ci.
  (a) $n + 12 = 19$
  (b) $k = 14 - 3$
  (c) $9 + d = 16$
- Demander aux élèves de résoudre les équations qui suivent et d'expliquer leur raisonnement.
  (a) $c - 12 = 8$
  (b) $4 + 5 = v + 2$
  (c) $3n = 15$
  (d) $85 = r \div 5$
  (e) $21 + y = 40$
  (f) $24 = p + 9$
  (g) $25 = 35 - p$

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Approfondir les connaissances que les élèves ont acquises au cours des années antérieures pour l'écriture d'équations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division. Établir des liens entre les modes de représentation concrets (utiliser du matériel de manipulation comme des jetons et des balances) et les modes de représentation imagés et symboliques pendant que les élèves approfondissent leur compréhension des équations et en font preuve.
- Utiliser des contextes de tous les jours pour proposer des problèmes ayant un sens pour les élèves afin qu'ils puissent convertir la signification du problème en une équation pertinente au moyen d'une lettre représentant le nombre inconnu.
- Demander aux élèves de créer des problèmes utilisant diverses phrases numériques et les quatre opérations.
- Expliquer que si on utilise de façon répétée la même variable, ou inconnue, à l'intérieur de la même équation, il n'y aura qu'une solution possible pour la détermination de cette variable ou inconnue; par exemple, $n + n = 20$ peut s'écrire $2n = 20$.
- Fournir aux élèves des équations à une étape et à une variable, et leur demander de créer des problèmes contextualisés.
- Demander aux élèves de remplir des tableaux comme celui ci-dessous.

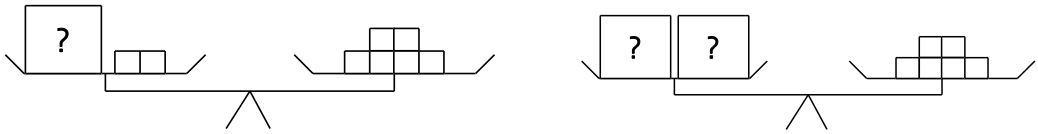
N	***3n***
3	
8	
	30
12	

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de jouer à « Résoudre pour la variable ».
  (a) Je soustrais 6 de n et il me reste 13. Quelle est la valeur de n?

(b) Quatre de plus que *p* donne 37. Quelle est la valeur de *p*?
(c) Deux de plus que *w* correspond à 23. Quelle est la valeur de *w*?
(d) Un de moins que *k* correspond à 27. Quelle est la valeur de *k*?
(e) Le double d'un nombre (*p)* est 14. Quelle est la valeur de *p?*
(f) La moitié de *r* correspond à 6. Quelle est la valeur de *r?*

- Proposer aux élèves des problèmes contextualisés simples et leur demander d'écrire des équations représentant les problèmes. Inclure des problèmes se rapportant aux quatre opérations. Exemples :
  (a) J'ai reçu de l'argent à mon anniversaire et j'ai dépensé 6,25 $ du montant reçu. J'ai maintenant 8,75 $ (n – 6,25 $ = 8,75 $ ou 6,25 $ + 8,75 $ = n).
  (b) Nous avons trois boites pleines de crayons. Il y a 36 crayons en tout ($3a$ = 36 ou a + a + a = 36).
- Demander aux élèves d'écrire des équations correspondant aux balances ci-dessous en utilisant des lettres comme variables.



- Proposer aux élèves des problèmes du genre « Fran a trois ans de plus que Hannah. Hannah a 21 ans. Quel âge a Fran? » Demander aux élèves d'écrire une équation pour résoudre le problème, puis de résoudre l'équation. Demander aux élèves d'expliquer s'il est possible d'écrire une équation différente pour le même problème et d'expliquer leur raisonnement.
- Mentionner aux élèves que Max a affirmé que *p* à l'intérieur de l'équation p – 8 = 14, est égal à 6. Demander aux élèves de préciser si Max a raison et d'expliquer leur raisonnement.
- Présenter aux élèves le problème qui suit : « Il y a maintenant 11 muffins sur un plateau; il y en avait 24 au tout début et certains ont été mangés. Combien de muffins manque-t-il sur le plateau? »
  - Demander aux élèves d'écrire une équation représentant le problème, puis de résoudre l'équation.
  - Leur demander ensuite si une autre équation que celle qu'ils pourraient avoir écrite était possible pour le même problème. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Inviter les élèves à utiliser du matériel concret comme des blocs ou des jetons et les balances pour déterminer la valeur de *p* dans chacune des équations qui suivent. Au besoin, donner l'exemple de la stratégie de détermination par tâtonnement ou essai systématique. L'observation des régularités figurant dans les résultats amènera les élèves à adopter une approche plus systématique dans les devinettes qu'ils effectuent.
  3 + p =11
  14 - p = 8
  p - 9 = 16
  p + 5 = 17

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- balances
- jetons
- cubes emboitables

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ lettre comme variable dans une équation d'addition, de soustraction, de multiplication et de division ▪ coefficients numériques ▪ résoudre des équations à une étape ▪ symbole ▪ nombre inconnu	▪ lettre comme variable dans une équation d'addition, de soustraction, de multiplication et de division ▪ coefficients numériques ▪ résoudre des équations à une étape ▪ symbole ▪ nombre inconnu

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 335-336
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

La mesure (M)

RAG : On s’attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes à l’aide de mesures directes et indirectes.

RAS M01 On s'attend à ce que les élèves sachent concevoir et construire différents rectangles dont le périmètre, l'aire ou les deux (se limitant aux nombres naturels) sont connus et en faire des généralisations.
[C, L, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M01.01 Dessiner au moins deux rectangles de périmètre donné dans un contexte de résolution problème.
M01.02 Dessiner au moins deux rectangles d'aire donnée dans un contexte de résolution de problème.
M01.03 Déterminer la forme qui donnera l'aire la plus grande pour tout périmètre donné.
M01.04 Déterminer la forme qui donnera l'aire la plus petite pour tout périmètre donné.
M01.05 Fournir un exemple tiré de la vie quotidienne où il est important de tenir compte de la relation entre l'aire et le périmètre de certaines figures.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
M03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'aire des figures à deux dimensions régulières et irrégulières en ▪ reconnaissant que l'aire se mesure en unités carrées ▪ choisissant des référents pour le cm^2 ou le m^2 et en justifiant ▪ estimant des aires à l'aide de référents pour le cm^2 ou le m^2 ▪ déterminant et en notant des aires en cm^2 ou en m^2 ▪ construisant différents rectangles pour une aire donnée (cm^2 ou m^2) afin de démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire **Nota :** le périmètre est dans le programme de la 3e année.	**M01** On s'attend à ce que les élèves sachent concevoir et construire différents rectangles dont le périmètre, l'aire ou les deux (se limitant aux nombres naturels) sont connus et en faire des généralisations.	**M03** On s'attend à ce que les élèves sachent développer et appliquer une formule pour déterminer ▪ le périmètre de polygones ▪ l'aire de rectangles ▪ le volume de prismes droits à base rectangulaire

Contexte

Les élèves ont beaucoup travaillé avec l'aire en Mathématiques 4, notamment en trouvant l'aire et en construisant différents rectangles correspondant à une aire donnée. Ils devraient pouvoir expliquer qu'un centimètre carré représente une mesure de l'aire à partir d'un carré ayant des côtés de 1

centimètre. Ils devraient établir un lien entre une telle mesure et l'aire d'une face d'un cube emboitable métrique ou d'un petit cube de matériel de base dix. Les élèves ont également créé un mètre carré et observé sa relation avec le centimètre carré. Le périmètre a été vu en Mathématiques 3, mais il ne l'a pas été en Mathématiques 4. Les élèves pourraient avoir besoin de revoir la notion du périmètre avant de commencer à construire des figures en fonction d'un périmètre donné particulier. Cette année, l'accent sera mis sur le travail avec l'aire et le périmètre dans le cadre de la construction de rectangles. Les élèves devront dégager des conclusions au sujet des figures rectangulaires créées pour l'obtention des aires les plus ou les moins étendues.

Comme le programme d'études est axé sur l'enseignement par la résolution de problèmes, les concepts du périmètre et de l'aire seront présentés dans un contexte de résolution de problèmes du monde réel. L'enseignant pourrait présenter le présent résultat en demandant aux élèves de résoudre un problème du genre « Zack a 20 morceaux de clôture emboitables ayant chacun un mètre de longueur. Combien d'enclos rectangulaires différents peut-il aménager à l'aide de tous les morceaux de clôture? Pour quelle forme d'enclos devrait-il opter s'il utilise l'enclos clôturé pour son chien? Quelle forme d'enclos pourrait-il utiliser s'il utilise l'enclos clôturé pour un potager?

Les élèves de Mathématiques 5 ne font souvent pas la distinction entre l'aire et le périmètre, et quand utiliser chaque notion dans un problème. Il pourrait calculer l'aire au lieu du périmètre, ou vice versa. L'**aire** est la mesure de la superficie à l'intérieur d'une région ou de la surface qu'il faut pour couvrir une région. Le **périmètre** est la distance qui entoure une région. Il est important que les élèves disposent de maintes possibilités de construire des rectangles ayant des aires et des périmètres différents sous une forme concrète et imagée. Ils devraient reconnaitre que l'aire et le périmètre sont indépendants l'un de l'autre.

La détermination de l'aire et du périmètre nécessite un mesurage de la longueur. Les élèves pourraient inventer des règles ou des formules pendant qu'ils effectuent des exercices, mais un enseignement formel des formules est prévu en Mathématiques 6. Une fois que les élèves peuvent mesurer les dimensions en question de manière efficace et efficiente à l'aide d'unités standards, l'enseignant pourra diriger leurs activités d'apprentissage vers des situations les encourageant à créer des formules de mesure. Lorsque les élèves déterminent l'aire d'un rectangle, ils pourraient se rendre compte pendant qu'ils comptent les carrés qu'il serait plus rapide de trouver le nombre de carrés dans une rangée et de le multiplier par le nombre de rangées. Lorsque les élèves trouvent les périmètres des rectangles, ils pourraient découvrir des méthodes plus efficaces que l'addition des quatre côtés de la figure pour trouver la réponse (par exemple, additionner la longueur et la largeur, puis doubler la somme).

Il est important que les élèves se familiarisent avec l'aire et le périmètre en même temps. Les explorations des élèves leur permettront de

- découvrir qu'il est possible que des rectangles d'une certaine aire aient des périmètres différents
- découvrir qu'il est possible que des rectangles ayant le même périmètre aient des aires différentes
- découvrir que plus la figure est proche d'un carré, plus l'aire sera grande
- découvrir que lorsque plusieurs rectangles ont un périmètre donné, le rectangle ayant la plus petite largeur possible aura l'aire la plus petite

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

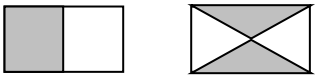
- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'estimer l'aire de chacune des paires ci-dessous de figures congruentes. Ils devraient ensuite déterminer si la partie ombrée a la même aire dans chaque paire de figures. Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement.

(a) 

(b) 

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de créer au moins deux rectangles différents sur un géoplan ayant un périmètre de 12 unités. Leur demander d'expliquer comment ils ont déterminé les dimensions des rectangles. Leur demander de préciser si tous les rectangles ont la même aire et d'expliquer leur raisonnement.
- Fournir du papier quadrillé aux élèves et les inviter à dessiner au moins deux rectangles différents ayant une aire de 24 centimètres carrés. Demander aux élèves de déterminer si tous les rectangles ont le même périmètre et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de comparer une paire donnée de rectangles ayant le même périmètre et de déterminer les différences entre eux. Leur demander de répondre aux questions qui suivent. Quelle est la différence entre un rectangle ayant des dimensions de 3 cm sur 4 cm et un rectangle ayant des dimensions de 2 cm sur 5 cm? Quelles sont les similarités entre eux?
- Demander aux élèves de préciser les dimensions du rectangle ayant l'aire la plus grande et de celui ayant l'aire la plus petite parmi un ensemble de rectangles ayant le même périmètre. Présenter par exemple aux élèves le problème qui suit : « Les rectangles suivants ont tous un périmètre de 18 cm :

(1 cm sur 8 cm), (2 cm sur 7 cm), (3 cm sur 6 cm) et (4 cm sur 5 cm). Lequel de ces rectangles a l'aire la plus grande? Lequel a l'aire la plus petite? Expliquer votre raisonnement.

- Demander aux élèves de créer (de manière concrète ou imagée) deux rectangles ou plus ayant un périmètre défini et d'inscrire les dimensions de chaque rectangle. Inviter les élèves à sélectionner les dimensions qui seraient les plus pertinentes dans une situation particulière et à justifier leurs réponses. Par exemple, un rectangle doit avoir un périmètre de 36 m. Quelles sont les dimensions des rectangles possibles? Quel rectangle serait le plus approprié si le rectangle correspondait au plancher d'une chambre? À la base d'un enclos pour chien? Ou à un potager?
- Demander aux élèves de créer (de façon concrète ou imagée) le maximum de rectangles possible ayant une aire déterminée et d'inscrire leurs dimensions. Leur demander de sélectionner, en fournissant une justification, le rectangle qui conviendrait le mieux à une situation particulière. Par exemple, dans le cas d'un rectangle devant avoir une aire de 24 unités carrées, quelles sont les dimensions des rectangles possibles? Quel rectangle conviendrait le mieux si le rectangle doit représenter le plus vaste massif de fleurs possible? Le plus petit massif de fleurs possible?
- Demander aux élèves de signaler des situations pertinentes pour eux personnellement, pour leur famille ou pour leur milieu, où la solution à des problèmes nécessiterait la considération à la fois de l'aire et du périmètre, puis la résolution des problèmes. Par exemple, un agriculteur a 22 mètres de clôture qu'il utilisera pour construire une cage à poules rectangulaire. Quelles dimensions devrait avoir la cage pour que les poules disposent de l'aire la plus étendue possible?

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme

- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion

- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves d'utiliser des géoplans pour créer des rectangles ayant des périmètres déterminés, puis de discuter de leurs aires.
- Attribuer des aires déterminées aux élèves (par exemple, 12 unités carrées) et leur demander d'utiliser des carreaux de couleur pour créer divers rectangles et déterminer les périmètres possibles.
- Fournir aux élèves divers contextes du monde réel au sein desquels ils exploreront les relations entre l'aire et le périmètre (par exemple, planchers, clôtures, terrains de jeu, potagers, enceintes de zoo, terrains de tennis, papier peint, salles de quilles, etc.).
- Résoudre divers problèmes contextualisés ayant trait à l'aire et au périmètre. Par exemple, la distribution du dernier film à succès effectue une visite dans votre ville. Créer pour la visite un « tapis rouge » d'une aire de 50 mètres carrés procurant le maximum de place aux photographes et aux spectateurs qui se tiendront le long de son périmètre.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves d'utiliser du papier à points pour comparer les aires de rectangles ayant les dimensions suivantes :
  Une longueur de 2 cm et une largeur de 3 cm; une longueur de 4 cm et une largeur de 3 cm; une longueur de 6 cm et une largeur de 3 cm. Demander aux élèves de décrire ce qu'ils observent.
- Leur demander de suggérer un autre ensemble de dimensions présentant les mêmes caractéristiques et de dégager des conclusions.
- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi le périmètre des rectangles ayant des côtés d'une longueur correspondant à un nombre naturel est toujours pair. Les inviter à fournir une explication littérale ou une explication sous forme de dessins ou de nombres.
- Demander aux élèves d'établir des liens entre les périmètres et les aires. Par exemple, remettre 24 carreaux de couleur à des paires d'élèves et leur demander de créer des rectangles différents ayant chacun une aire de 24 unités carrées, mais ayant des périmètres différents. Leur demander de trouver une façon de distinguer entre eux leurs rectangles et leurs périmètres. Leur demander d'expliquer quel rectangle a le périmètre le plus grand? Le plus petit? Inviter les élèves à tirer des conclusions au sujet des dimensions du rectangle et du périmètre correspondant.
- Demander aux élèves de dessiner trois rectangles différents ayant le même périmètre.
- Inviter les élèves à construire sur du papier quadrillé des rectangles ayant un périmètre donné. Leur demander de comparer les longueurs des côtés et les aires des rectangles, puis de faire part de leurs constatations et conclusions au sujet de la longueur des côtés et de l'aire.
- Fournir aux élèves un rectangle de 2 × 3. Leur demander de prédire ce qui adviendrait de l'aire et du périmètre si on doublait la longueur des côtés. Ou encore si on la réduisait de moitié. Inviter les élèves à vérifier leurs prédictions et à tirer des conclusions de leur analyse.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- carreaux de couleur
- papier à points
- géoplans
- papier quadrillé
- cubes emboitables

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ concevoir, construire ▪ mesurer, estimer ▪ mètre ou centimètre; mètre carré ou centimètre carré ▪ relation entre l'aire et le périmètre	▪ concevoir, construire ▪ mesurer, estimer ▪ mètre ou centimètre; mètre carré ou centimètre carré ▪ relation entre l'aire et le périmètre

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 281-282, 306-307
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS M02 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils comprennent la mesure de longueur (mm) en

- choisissant des référents pour le millimètre et en justifiant ce choix
- illustrant et en décrivant la relation qui existe entre le millimètre (mm) et le centimètre (cm), ainsi qu'entre le millimètre (mm) et le mètre (m)

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M02.01 Fournir un référent pour un millimètre et en expliquer le choix.
M02.02 Fournir un référent pour un centimètre et en expliquer le choix.
M02.03 Fournir un référent pour un mètre et en expliquer le choix.
M02.04 Montrer que 10 millimètres sont équivalents à 1 centimètre à l'aide d'un matériel concret.
M02.05 Montrer que 1 000 millimètres sont équivalents à 1 mètre à l'aide d'un matériel concret.
M02.06 Fournir des exemples de contextes dans lesquels le millimètre est utilisé comme unité de mesure.
M02.07 Estimer et mesurer une longueur en millimètres, centimètres et mètres.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
M03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'aire des figures à deux dimensions régulières et irrégulières en ▪ reconnaissant que l'aire se mesure en unités carrées ▪ choisissant des référents pour le cm^2 ou le m^2 et en justifiant ▪ estimant des aires à l'aide de référents pour le cm^2 ou le m^2 ▪ déterminant et en notant des aires en cm^2 ou en m^2 ▪ construisant différents rectangles pour une aire donnée (cm^2 ou m^2) afin de démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire **Nota :** Le périmètre et la longueur sont dans le programme de la 3e année.	**M02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils comprennent la mesure de longueur (mm) en ▪ choisissant des référents pour le millimètre et en justifiant ce choix ▪ illustrant et en décrivant la relation qui existe entre le millimètre (mm) et le centimètre (cm), ainsi qu'entre le millimètre (mm) et le mètre (m)	**M03** On s'attend à ce que les élèves sachent développer et appliquer une formule pour déterminer ▪ le périmètre de polygones ▪ l'aire de rectangles ▪ le volume de prismes droits à base rectangulaire

Contexte

La mesure consiste fondamentalement à effectuer des comparaisons. Au présent stade de leur apprentissage, les élèves peuvent effectuer une comparaison directe de deux objets en utilisant avec précision des unités standards de longueur comme les **centimètres** et les **mètres.** En Mathématiques 5, les élèves élargiront cette notion pour inclure les **millimètres**.

Les élèves devraient se munir d'un **référent personnel** d'un millimètre et pouvoir expliquer leur choix. Ils devraient continuer à utiliser les référents du centimètre et du mètre qu'ils ont adoptés en Mathématiques 3. Signalons à titre d'exemple de référents qu'un millimètre correspond environ à l'épaisseur d'une pièce de dix cents, qu'un centimètre représente à peu près la largeur de votre auriculaire et qu'un mètre correspond approximativement à la hauteur d'une poignée de porte au-dessus du plancher.

En Mathématiques 3, les élèves ont déjà exploré la relation existant entre les centimètres et les mètres; ils devraient maintenant explorer la relation entre les centimètres et les millimètres ainsi qu'entre les millimètres et les mètres. Ils devraient reconnaitre qu'un mètre équivaut à 100 centimètres ou à 1 000 millimètres et qu'un centimètre équivaut à 10 millimètres.

Les élèves doivent apprendre comment choisir l'unité ou la combinaison d'unités pertinentes pour la tâche à accomplir. Le choix effectué dépend de la grandeur de la longueur à mesurer et du niveau de précision que requiert la tâche (SMALL, 2008, p. 379). On peut par exemple utiliser les millimètres pour mesurer de petits objets ou pour mesurer avec plus de précision de gros objets. Les élèves sont en train de devenir plus flexibles dans leur utilisation des différentes unités de mesure et il faut les soutenir au moyen de divers articles et exercices. Ils doivent pouvoir convertir les dimensions obtenues et passer des petites unités aux grandes unités et vice versa, mais ils doivent également pouvoir déterminer quelle unité est la plus pertinente à utiliser. Par exemple, un crayon de 11 cm de longueur pourrait également être décrit en tant que crayon de 110 mm.

Il est important que les élèves soient encouragés à effectuer une estimation des dimensions avant qu'ils les vérifient effectivement au moyen d'un outil de mesure. L'utilisation de règles d'un mètre ou de règles courantes, de réglettes Cuisenaire et de matériel de base dix munira les élèves de points de repère lorsqu'ils estiment des longueurs.

Les enseignants doivent aider les élèves à utiliser les règles avec précision. Les élèves omettent souvent de tenir compte de l'intervalle entre l'extrémité de la règle et la marque du zéro. Certains élèves pourraient commencer à 1 sur la règle et tout de même utiliser la règle avec précision en tenant compte de l'intervalle en question.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

On peut utiliser des questions comme les suivantes pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'estimer l'aire d'un rectangle et d'expliquer quel référent ils ont utilisé.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Inviter les élèves à fournir des exemples de ce qu'ils mesureraient en millimètres. Leur demander d'expliquer pourquoi ils utiliseraient cette unité et pourquoi de telles unités sont utiles?
- Demander aux élèves de fournir des exemples de situations pertinentes dans leur vie, leur famille ou leur milieu dans lesquelles ils effectueraient des mesures linéaires, et de préciser l'unité standard (mm, cm, m) qu'ils utiliseraient pour effectuer une telle mesure. Leur demander de justifier leur choix (par exemple, taille des personnes, longueur de l'autobus).
- Demander aux élèves d'utiliser des unités métriques pour remplir les espaces ci-dessous du maximum de façons possible.
  10 _____ = 1 _____ ou 100 _____ = 1 _____ ou 1 000 _____ = 1 ____ .
- Inviter les élèves à dessiner, à construire ou à représenter en mimant une dimension linéaire donnée.
- Demander aux élèves de poser et de résoudre des problèmes faisant appel à des mesures linéaires pratiques au moyen de référents ou d'unités standards.
- Mentionner aux élèves qu'une sauterelle a fait des bonds de 2 000, 1 000 et 1 500 mm. Leur demander d'écrire ces distances en mètres.
- Inviter les élèves à jeter un coup d'œil dans la classe et à choisir un objet, puis à estimer ses dimensions. Leur demander de préciser le référent qu'ils ont utilisé pour réaliser leur estimation et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de mesurer la longueur de leur pupitre en centimètres. Leur demander ensuite de la mesurer en millimètres. Leur demander d'expliquer quelle unité s'est avérée la plus

appropriée et de préciser pourquoi, puis de mentionner quelle unité est la plus précise et pourquoi elle l'est?
- Demander aux élèves de signaler quelque chose qu'ils mesureraient en millimètres? En centimètres? En mètres?
- Demander aux élèves de signaler quelque chose qu'ils ne mesureraient pas en millimètres? En centimètres? En mètres?

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de généraliser les relations de mesure entre les millimètres, les centimètres et les mètres à partir d'analyses au moyen de matériel concret (par exemple, 10 mm = 1 cm, 100 cm = 1 mètre, 1 000 mm = 1 m, 0,01 m = 1 cm, 0,001 m = 1 mm, 0,1 cm = 1 mm).
- Demander aux élèves de choisir et d'utiliser des référents de 1 mm, de 1 cm et de 1 m pour déterminer des dimensions linéaires approximatives dans des situations pertinentes pour eux-mêmes, leur famille ou leur milieu et d'expliquer leur choix.
- Aider les élèves à se munir d'images mentales de diverses normes de mesure. Pour fournir aux élèves des possibilités de s'exercer à estimer des dimensions, les faire participer à des activités du genre « montre-moi (à l'aide des mains ou des bras) une longueur d'environ 75 centimètres, de 20 millimètres, de 0,5 mètre » ou les inviter à effectuer un pas d'environ un mètre de longueur, de 30 cm de longueur; ou à sauter sur un pied sur une distance de 300 mm, de 10 cm ou d'environ 0,5 m.
- Demander aux élèves d'utiliser les relations existant entre les unités métriques standards pour convertir des dimensions qu'ils comparent.

- Encourager les élèves à penser à leur règle, à une règle d'un mètre ou à du matériel de base dix lorsqu'ils estiment des longueurs. La majorité des règles ont 30 cm (ou 300 mm) de longueur et elles représentent d'excellents points de référence. On peut par exemple imaginer que 62 cm correspond à la longueur d'environ deux règles.
- Demander aux élèves de mesurer des objets qui ne se mesurent pas en centimètres exacts, en insistant sur l'importance des millimètres lorsqu'on s'efforce d'effectuer des mesures précises.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Inviter les élèves à montrer de leurs doigts ou bras les dimensions de longueur qui suivent : 550 mm, 60 cm, 0,25 m. Leur demander de décrire la longueur au moyen d'une autre unité de mesure.
- Demander aux élèves de réécrire 3 mètres sous la forme d'autres unités métriques.
- Demander aux élèves d'expliquer ce qui adviendrait de la valeur numérique s'ils mesuraient la longueur d'un saut en longueur en mètres, puis qu'ils la convertissaient en centimètres. La valeur numérique augmenterait-elle ou diminuerait-elle? Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Remettre aux élèves un court paragraphe décrivant les dimensions de divers articles de la classe. Leur demander d'insérer l'unité pertinente dans le cas de chacun. Par exemple, la table mesurait 1 524 ___ de longueur. Sur la table se trouvait un crayon de 10 ___ de longueur.
- Organiser une « chasse au trésor aux dimensions » dans la classe ou sur le terrain de jeu. Les élèves devront d'abord estimer la longueur des objets, puis les mesurer pour obtenir des dimensions exactes.
- Demander aux élèves de vérifier quand nous mesurons dans notre monde des choses au moyen de millimètres et pourquoi une telle unité est utile?

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- réglettes Cuisenaire
- rubans à mesurer
- règles d'un mètre
- règles
- roues d'arpentage

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ équivalent ▪ longueur ▪ millimètre, centimètre, mètre ▪ référents	▪ équivalent ▪ longueur ▪ millimètre, centimètre, mètre ▪ référents

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS M03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris le volume en

- choisissant des référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3) et en justifiant ce choix
- estimant des volumes à l'aide de référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3)
- mesurant et en notant des volumes (cm^3 ou m^3)
- construisant des prismes droits à base rectangulaire dont le volume est connu

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M03.01 Identifier que le cube est la meilleure unité de mesure qu'on puisse utiliser pour mesurer des volumes et expliquer pourquoi.
M03.02 Fournir un référent pour un centimètre cube et en expliquer le choix.
M03.03 Fournir un référent pour un mètre cube et en expliquer le choix.
M03.04 Déterminer l'unité de mesure cubique standard qui est représentée par un référent donné.
M03.05 Estimer le volume d'un objet à trois dimensions donné à l'aide de référents personnels.
M03.06 Déterminer le volume d'un objet à trois dimensions donné à l'aide d'un matériel de manipulation et expliquer la stratégie.
M03.07 Construire un prisme droit à base rectangulaire dont le volume est donné.
M03.08 Construire au moins deux prismes droits à base rectangulaire pour le même volume donné.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
	M03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris le volume en ▪ choisissant des référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3) et en justifiant ce choix ▪ estimant des volumes à l'aide de référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3) ▪ mesurant et en notant des volumes (cm^3 ou m^3) ▪ construisant des prismes droits à base rectangulaire dont le volume est connu	**M03** On s'attend à ce que les élèves sachent développer et appliquer une formule pour déterminer ▪ le périmètre de polygones ▪ l'aire de rectangles ▪ le volume de prismes droits à base rectangulaire

Contexte

Les élèves devraient explorer la notion qu'un objet a un volume supérieur à un autre s'il est plus volumineux ou qu'il occupe plus d'espace. Les objets utilisés pour tous ces exercices d'exploration seront des prismes à base rectangulaire.

Le volume désigne la quantité d'espace qu'un objet occupe. Le volume peut être mesuré en centimètres cubes (cm^3) et en mètres cubes (m^3). Les élèves devraient être en mesure de déterminer quel attribut, le volume ou la capacité, est le plus pertinent à utiliser dans quelque circonstance que ce soit.

L'habileté d'estimer le volume de divers contenants, puis de le mesurer au moyen des unités pertinentes est une habileté importante au moment où les élèves commencent à construire des prismes à base rectangulaire de diverses dimensions. Les élèves doivent disposer de possibilités de se munir de référents d'un centimètre cube et d'un mètre cube. Ils pourraient par exemple construire un mètre cube en utilisant des règles d'un mètre comme référent d'un mètre cube. Un petit cube du matériel de base dix pourrait servir de référent de 1 cm^3. Une fois que les élèves se sont dotés de référents, ils peuvent commencer à songer à estimer le volume. Ils doivent considérer quelle unité ils pourraient utiliser et estimer le volume d'une boite à chaussures, d'une boite de céréales, de la salle de classe ou d'un réfrigérateur. Ils doivent justifier leurs estimations. Ils peuvent commencer à résoudre des problèmes pour observer que le produit des dimensions d'un prisme droit à base rectangulaire permet la détermination du volume. L'enseignant peut par exemple demander aux élèves de construire des prismes à base rectangulaire ayant un volume de 24 unités cubes. La fourniture aux élèves de cubes emboitables leur permet de créer tous les prismes à base rectangulaire possibles et de découvrir le lien entre les dimensions des prismes à base rectangulaire et un volume de 24. Les élèves pourraient ensuite examiner combien de centimètres cubes équivaudraient au mètre cube (1 000 000 cm^3 = 1 m^3).

Les élèves devraient en arriver à deviner instinctivement quelle unité de volume il convient davantage d'utiliser dans diverses circonstances.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?

- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

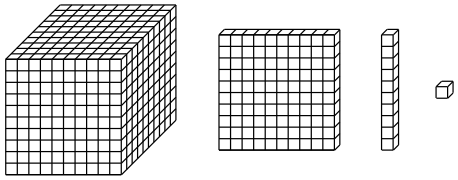
ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Inviter les élèves à calculer le volume de chacun des blocs de base dix suivants :



- Demander aux élèves d'estimer le volume de la salle de classe en mètres cubes et de fournir une explication sur la façon dont l'estimation a été effectuée.
- Demander aux élèves de signaler un objet à trois dimensions dont le volume pourrait être mesuré en centimètres cubes et un objet à trois dimensions dont le volume serait mesuré en mètres cubes, puis d'expliquer pourquoi on utiliserait ces unités de mesure.
- Mentionner aux élèves que vous devez créer une boite ayant un volume de 400 centimètres cubes pour y insérer un cadeau que vous avez acheté. Leur demander de deviner quel pourrait être le cadeau en question.
- Inviter les élèves à décrire les différences entre l'aire et le volume.
- Fournir aux élèves le volume d'un prisme à base rectangulaire et leur demander de le construire au moyen de cubes centimétriques.
- Demander aux élèves de décrire la stratégie qu'ils utiliseraient pour estimer le volume de certains prismes à base rectangulaire courants comme des boîtes à lunch, des boites de pâtes, des boites de mouchoirs, etc.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de discuter de diverses situations où ils doivent choisir l'unité de mesure qu'ils utiliseraient dans chaque cas. Leur demander de comparer leurs réponses et de défendre leurs choix (par exemple, l'unité de mesure nécessaire pour trouver le volume d'une boite de trombones, d'une boite de chocolat, le volume d'une caisse ou d'une cage qui servirait au transport d'un vélo, d'une voiture ou d'un chien).
- Fournir fréquemment aux élèves des possibilités de construire différents prismes à base rectangulaire et de décrire le volume de chaque solide.
- Demander aux élèves de trouver des référents personnels qui conviennent des centimètres cubes et des mètres cubes.
- Utiliser du matériel de base dix ou des cubes emboitables pour construire plusieurs ouvrages différents ayant chacun un volume déterminé. Traiter des différentes dimensions des prismes à base rectangulaire.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Mesurer le volume de petits prismes à base rectangulaire en comptant le nombre de cubes centimétriques qu'il faut pour construire une reproduction de chaque prisme.
- Fournir aux élèves une paire de petites boites, un cube et une règle. Leur demander d'estimer quelle boite a le volume le plus important, puis de déterminer combien de cubes il faudrait pour remplir chaque boite. Les élèves devraient expliquer leurs conclusions au moyen de mots, de dessins et de nombres.
- Inviter les élèves à construire un mètre cube au moyen de règles d'un mètre ou d'autres articles. Conserver un modèle à utiliser comme référent d'un mètre cube.
- Demander aux élèves de faire une recherche sur le volume de divers camions de déménagement. Leur demander d'effectuer une estimation raisonnable du volume de tous les meubles à l'intérieur d'une école ou d'une maison.
- Remettre 24 cubes aux élèves. Leur demander de construire un prisme à base rectangulaire en utilisant la totalité des 24 cubes afin que le volume du prisme soit égal à 24 cm^3. Inviter les élèves à explorer combien de prismes à base rectangulaire différents ils peuvent construire. Vous pourriez également étudier d'autres volumes, comme 16, 20 ou 36 centimètres cubes.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- cubes emboitables
- rubans à mesurer
- règles d'un mètre
- règles
- divers modèles de prismes à base rectangulaire

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ objet à trois dimensions volume ▪ cube ▪ centimètre cube, mètre cube ▪ construction de prismes à base rectangulaire ▪ estimer ▪ référents ▪ volume	▪ objet à trois dimensions volume ▪ cube ▪ centimètre cube, mètre cube ▪ construction de prismes à base rectangulaire ▪ estimer ▪ référents ▪ volume

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 281-282
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS M04 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la capacité en
- décrivant la relation entre le millilitre (mL) et le litre (L)
- choisissant des référents pour le millilitre (mL) et le litre (L) et en justifiant ce choix
- estimant des capacités à l'aide de référents pour le millilitre (mL) et le litre (L)
- mesurant et en notant des capacités (mL ou L)

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M04.01 Démontrer que 1 000 millilitres sont équivalents à 1 litre en remplissant un contenant de 1 litre et en utilisant une combinaison de contenants plus petits.
M04.02 Fournir un référent pour un litre et en expliquer le choix.
M04.03 Fournir un référent pour un millilitre et en expliquer le choix.
M04.04 Déterminer l'unité de mesure de capacité pour un référent donné.
M04.05 Estimer la capacité d'un contenant donné à l'aide de référents personnels.
M04.06 Déterminer la capacité d'un contenant donné à l'aide d'un matériel qui prend la forme de son contenant (par exemple : un liquide, riz, sable, perles, …), et expliquer la stratégie utilisée pour le faire.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
	M04 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la capacité en ▪ décrivant la relation entre le millilitre (mL) et le litre (L) ▪ choisissant des référents pour le millilitre (mL) et le litre (L) et en justifiant ce choix ▪ estimant des capacités à l'aide de référents pour le millilitre (mL) et le litre (L) ▪ mesurant et en notant des capacités (mL ou L)	**M03** On s'attend à ce que les élèves sachent développer et appliquer une formule pour déterminer ▪ le périmètre de polygones ▪ l'aire de rectangles ▪ le volume de prismes droits à base rectangulaire

Contexte

La capacité correspond à la quantité qu'un contenant peut renfermer. Les unités de capacité abordées en Mathématiques 5 sont les millilitres (mL) et les litres (L). Les unités de capacité sont généralement associées aux mesures de liquides (par exemple, le lait, le jus, les médicaments et l'essence).

Comme les élèves ont peu travaillé avec la capacité (Mathématiques 1, résultat M01), l'étude de la capacité devrait débuter par une comparaison directe ainsi qu'au moyen d'unités non standards. Remettre aux élèves des contenants de différentes grandeurs et formes, et leur demander de placer en ordre les contenants de celui ayant la capacité la plus grande à celui ayant la capacité la plus petite en les comparant ou en utilisant le même petit contenant pour remplir chacun. L'étude devrait ensuite passer à la présentation des unités de mesure standards. L'utilisation de divers contenants peut aider les élèves à voir que les formes des contenants peuvent varier, mais que leur capacité peut demeurer la même. Les élèves devraient avoir la possibilité de comparer des contenants dont une seule dimension diffère (par exemple, la hauteur des contenants sera toujours la même, mais leur base sera de différentes dimensions) afin d'explorer l'effet que la différence a sur la capacité des contenants.

Les élèves devraient se munir de référents personnels des unités de capacité. L'utilisation de référents personnels aide les élèves à établir des liens entre les unités. Ils peuvent songer à des articles courants comme une boite de jus ou un contenant de lait, ou utiliser du matériel de base dix (par exemple, le petit cube du matériel de base dix a un volume de 1 cm^3 et il renfermerait 1 mL, et le gros cube a un volume de 1 000 cm^3 (10 cm × 10 cm × 10 cm) et il pourrait renfermer 1 L).

Il est important que les élèves estiment les capacités et deviennent en mesure de déterminer instinctivement quelle unité de capacité (millilitre ou litre) est la plus pertinente à utiliser dans diverses circonstances.

Les gens mêlent souvent le volume et la capacité dans la vie de tous les jours.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

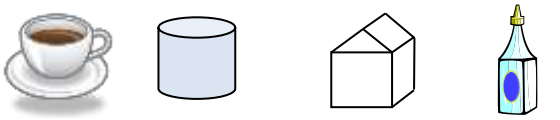
Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves quelle unité de capacité ils utiliseraient pour mesurer la capacité des objets qui suivent et d'expliquer leur choix
  - piscine
  - tasse de café
  - médicament pour la toux
  - baignoire
  - verre de jus
- Mentionner aux élèves qu'un pot a une capacité de 1,5 L. Demander aux élèves de déterminer si le pot est suffisamment volumineux pour servir de pot de jus d'orange si vous devez mélanger 355 mL de jus d'orange concentré surgelé en boite avec trois boites d'eau. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils pourraient utiliser une boite de lait de 1 L pour estimer une quantité de 750 mL d'eau.
- Fournir aux élèves trois ou quatre contenants différents et différents articles à mesurer (liquide, sable, riz). Les inviter à déterminer la capacité de chaque contenant, et leur demander d'expliquer leur stratégie.
- Inviter les élèves à décrire les référents personnels des millilitres et des litres, et leur demander d'expliquer pourquoi chaque référent a été choisi.
- Demander aux élèves de décrire la stratégie qu'ils emploieraient pour estimer la capacité de certains contenants courants, comme des bouteilles d'eau, une baignoire, divers contenants de lait, etc.
- Fournir aux élèves un certain nombre de petits contenants munis d'étiquettes indiquant la capacité de chacun en millilitres. Demander aux élèves de déterminer les combinaisons de contenants qu'on utiliserait pour remplir un contenant d'un litre.



250 mL 150 mL 500 mL 100 mL

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme

- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion

- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?

- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de discuter de diverses situations où ils ont dû choisir l'unité de mesure à utiliser dans chaque cas. Leur demander de comparer leurs réponses et de défendre leurs choix, par exemple, l'unité de mesure nécessaire pour déterminer la capacité de bouteilles de sirop pour la toux, de bouteilles d'eau, de boites de jus, de contenants de yogourt, d'une baignoire, d'un réservoir d'essence, etc.
- Inviter des groupes d'élèves à examiner les capacités de divers contenants de boissons pour déterminer la capacité du contenant le plus répandu.
- Fournir aux élèves maintes possibilités de mesurer la capacité de contenants de différentes dimensions et formes. Leur demander de prédire quelle unité de mesure sera utilisée.
- Demander aux élèves de trouver des référents personnels pertinents des litres et des millilitres. Ils pourraient examiner les contenants qu'ils ont chez eux et en apporter des exemplaires vides.

Référents possibles	
Litres	**Millilitres**
Bouteille d'eau	Compte-gouttes oculaire
Pot de lait	Cuillère
Détergent liquide	Petit contenant de yogourt

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de mesurer la capacité de différents contenants et de noter les capacités les plus courantes.
- Fournir aux élèves une paire de contenants et leur demander de prédire lequel a la capacité la plus grande (lequel renferme le plus). Leur demander de vérifier leurs prédictions.
- Inviter les élèves à comparer plusieurs bols à céréales pour vérifier la capacité d'un bol courant.
- Inviter les élèves à estimer le nombre de fèves qu'il faut pour remplir un contenant d'un litre, puis leur demander de vérifier leur estimation.
- Demander aux élèves de suggérer des contenants pour des capacités déterminées. (Par exemple, quel genre de contenant pourrait renfermer 500 mL, 1 L ou 250 mL?)
- Fournir aux élèves divers contenants (louches, tasses et cuillères) et leur demander d'estimer combien de portions d'un contenant donné il faudrait pour en remplir un autre. Les élèves rempliraient le gros contenant au moyen du petit pour déterminer si leur estimation était juste.
- Inviter les élèves à classer en ordre divers contenants en fonction de leur capacité. Les élèves devraient fournir un référent pour chacun des différents contenants (par exemple, 250 mL correspond à peu près à un petit contenant de lait). Les élèves devraient illustrer et expliquer dans leurs journaux comment ils savent que leur classement est correct.
- Mentionner aux élèves que Jim doit préparer une recette dans laquelle il doit utiliser 2 L de jus d'orange alors qu'il dispose seulement d'un contenant de 500 mL pour mesurer le jus. Demander aux élèves d'expliquer au moyen de nombres, d'images ainsi que de mots comment Jim pourrait utiliser le contenant de 500 mL pour mesurer 2 L de jus d'orange.

- Demander aux élèves de dessiner trois petits contenants dont la capacité totale équivaudrait à 1 L. Leur demander d'expliquer leurs choix.
- Demander aux élèves de choisir parmi une série de contenants (5 mL, 75 mL, 200 mL, etc.) une combinaison de contenants qui créera une capacité totale de 1 litre.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- tasses et cuillères à mesurer (métriques)
- contenants divers

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ capacité ▪ litre ▪ millilitre	▪ capacité ▪ litre ▪ millilitre

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 283-285
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

La géométrie (G)

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent décrire les propriétés d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions, et analyser les relations qui existent entre elles.

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et analyser la position et le déplacement d'objets et de figures.

RAS G01 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et fournir des exemples d'arêtes et de faces d'objets à trois dimensions ainsi que de côtés de figures à deux dimensions qui sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticaux et horizontaux.
[C, L, R, T, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G01.01 Déterminer les arêtes et les faces parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales et horizontales observées sur des objets à trois dimensions.

G01.02 Déterminer les côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux observés sur des figures à deux dimensions.

G01.03 Fournir des exemples de segments de droite qui sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux dans l'environnement.

G01.04 Trouver des exemples d'arêtes, de faces et de côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux de figures ou d'objets illustrés dans les médias imprimés ou électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

G01.05 Dessiner des figures à deux dimensions dont les côtés sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux.

G01.06 Dessiner des objets à trois dimensions dont les arêtes et les faces sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales ou horizontales.

G01.07 Décrire les faces et les arêtes d'un objet à trois dimensions donné en employant les termes appropriés tels que **parallèles**, **concourantes**, **perpendiculaires**, **verticales** ou **horizontales**.

G01.08 Décrire les côtés d'une figure à deux dimensions donnée en employant les termes appropriés, tels que **parallèles**, **concourants**, **perpendiculaires**, **verticaux** ou **horizontaux**.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

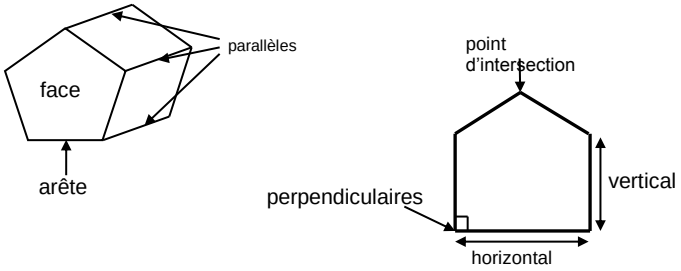
Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
G01 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et construire des prismes droits à base rectangulaire et des prismes droits à base triangulaire. **Nota :** Les figures à deux dimensions sont dans le programme de la 3e année.	**G01** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et fournir des exemples d'arêtes et de faces d'objets à trois dimensions ainsi que de côtés de figures à deux dimensions qui sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticaux et horizontaux.	**G01** On s'attend à ce que les élèves sachent construire et comparer des triangles, y compris les triangles scalènes, isocèles, équilatéraux, rectangles, obtusangles et acutangles orientés de différentes façons.

Contexte

Une progression graduelle se manifestera dans la terminologie géométrique formelle utilisée par les élèves pour l'identification et la description des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions. Il est important que les élèves se familiarisent avec le vocabulaire relatif à la description des

attributs des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions, comme les termes **parallèle**, **intersection**, **perpendiculaire**, **vertical** et **horizontal**.

Les droites à l'intérieur du même plan peuvent être parallèles ou peuvent se recouper. Les parallèles ne se recoupent jamais, car elles demeurent à une distance constante l'une de l'autre. Les droites concourantes se rencontrent en un point unique. Les droites perpendiculaires sont des droites concourantes qui forment des angles droits. Les droites peuvent également être verticales ou horizontales. Les droites verticales s'étendent de haut en bas et sont perpendiculaires à l'horizon. Les droites horizontales sont parallèles à l'horizon ou s'étendent de gauche à droite.



On s'attend également à ce que les élèves comparent et décrivent des figures à deux dimensions en considérant leurs attributs et à ce qu'ils comparent et décrivent des objets à trois dimensions de la même manière. Lorsque l'enseignant fournit un ensemble d'attributs aux élèves, ceux-ci devraient pouvoir construire ou dessiner la figure à deux dimensions ou l'objet à trois dimensions correspondant à la description. Une excellente source d'exploration des propriétés des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions est accessible au http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70.

Pour que les élèves effectuent des généralisations au sujet des propriétés des figures, il faudrait les guider dans l'étude des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions en travaillant directement avec des modèles. Les élèves devraient s'efforcer d'acquérir une compréhension des concepts et des habiletés relatifs à la géométrie au lieu de chercher à mémoriser des définitions et des règles qu'on leur fournit. Ils devraient être exposés à divers exercices leur permettant d'explorer les figures pour découvrir leurs propriétés de façon indépendante. De tels exercices soutiendront un niveau supérieur d'aisance et de confiance dans l'utilisation des mathématiques pour l'interprétation de situations de la vie réelle. L'exploration à l'aide de modèles pourrait prévoir l'utilisation d'outils comme *Cybergéomètre (Geometer's Sketchpad)* ou *Geogebra* et les outils Web comme le « matériel de manipulation virtuel ». Ce genre d'outils aide les élèves à acquérir une compréhension conceptuelle de la géométrie. Même si la terminologie de la géométrie est importante, l'enseignement du langage géométrique mathématiquement correct devrait se faire dans le contexte de l'utilisation de modèles matériels plutôt que de définitions.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de travailler ensemble pour trier une collection d'objets à trois dimensions en deux groupes : les prismes à base rectangulaire et les prismes à base triangulaire. Leur demander de déterminer et d'expliquer les attributs des objets les rendant similaires, puis de signaler et d'expliquer les attributs des objets les rendant différents.
- Demander aux élèves de signaler et d'expliquer les attributs d'un cube qui en font un prisme à base rectangulaire.
- Demander aux élèves de signaler et d'expliquer le genre de prisme qu'on pourrait construire à partir d'une base rectangulaire.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Utiliser divers solides géométriques. Demander aux élèves de préciser où se trouvent les arêtes parallèles, concourantes et perpendiculaires.
- Fournir aux élèves différentes figures à deux dimensions et leur demander de les trier en justifiant leurs critères de tri. Observer si les élèves utilisent la terminologie géométrique correcte dans leurs descriptions.
- Fournir aux élèves différents objets à trois dimensions et leur demander de les trier en justifiant leurs critères de tri. Observer si les élèves utilisent la terminologie géométrique correcte dans leurs descriptions.
- Demander aux élèves de dessiner des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions correspondant à un ensemble donné d'attributs, par exemple dessiner un parallélogramme ayant deux côtés parallèles et deux côtés perpendiculaires (rectangle).

- Créer un diagramme de Venn ou de Carroll en vous concentrant sur les attributs des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions cités ci-dessous.

Attributs	Figures à deux dimensions	Objets à deux dimensions
A des côtés, des arêtes ou des faces parallèles		
N'a pas de côtés, d'arêtes ni de faces parallèles		

Suivi de l'évaluation

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

- Fournir aux élèves des possibilités de manipuler des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions ainsi que de se familiariser avec le vocabulaire associé à la description des attributs des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions, comme parallèle, concourant, perpendiculaire, vertical et horizontal.
- Encourager les élèves à utiliser la terminologie géométrique formelle lorsqu'ils décrivent les attributs d'une salle de classe ou de figures à deux dimensions et d'objets à trois dimensions (par exemple, les murs opposés de la classe sont parallèles).
- Demander aux élèves de tracer les contours de blocs-formes, puis d'examiner les côtés des figures qu'ils ont tracées et de les classer en tant que côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux.

- Inviter les élèves à empiler des blocs-formes pour créer des prismes. (Les blocs-formes formeront des prismes à base triangulaire, des prismes à base rectangulaire, des prismes à base trapézoïdale, des prismes à base rhombique (ayant la forme d'un losange) et des prismes à base hexagonale.) Demander aux élèves d'examiner les objets à trois dimensions qu'ils créent et de classer les faces ou les arêtes de chacun en tant qu'éléments parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux.
- Faire une promenade pour observer des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions dans le voisinage. Demander aux élèves de décrire les attributs des figures et des objets dans leur environnement au moyen de termes géométriques.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de dessiner et de construire sur un géoplan des figures à deux dimensions ayant des attributs particuliers (par exemple, construire une figure ayant une paire de côtés parallèles).
- Inviter les élèves à construire des objets à trois dimensions à l'aide de cure-dents et de guimauves, et leur demander de décrire leurs attributs.
- Demander aux élèves de trier des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions en fonction de leurs attributs, puis de justifier leurs critères de tri.
- Comparer et décrire les faces et les arêtes de deux prismes ou de deux pyramides ayant des bases différentes (par exemple, des prismes à base triangulaire et des prismes à base rectangulaire).
- Demander aux élèves de fouiller des journaux, des revues, etc., pour trouver des exemples de droites verticales et horizontales.
- Utiliser divers solides géométriques et demander aux élèves d'identifier les arêtes parallèles, concourantes et perpendiculaires.
- Inviter les élèves à construire des objets à trois dimensions au moyen de bâtonnets d'artisanat en bois et de colle, et leur demander de les peindre de différentes couleurs selon des propriétés données.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- géoplans
- bâtonnets géométriques
- solides géométriques
- papier quadrillé
- blocs-formes
- cure-dents et guimauves

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ figures à deux dimensions et objets à trois dimensions ▪ arêtes, faces, côtés ▪ parallèle, concourant, perpendiculaire, vertical, horizontal, médiatrice ▪ diagrammes de Venn et de Carroll	▪ figures à deux dimensions et objets à trois dimensions ▪ arêtes, faces, côtés ▪ parallèle, concourant, perpendiculaire, vertical, horizontal, médiatrice ▪ diagrammes de Venn et de Carroll

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 268-269
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 5-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 204-207
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Internet

- Illuminations: Resource for Teaching Math, "Geometric Solids" (National Council of Teachers of Mathematics 2014)
  http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70

Notes

RAS G02 On s'attend à ce que les élèves sachent nommer, identifier et trier des quadrilatères, y compris des rectangles, des carrés, des trapèzes, des parallélogrammes et des losanges selon leurs attributs.
[C, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G02.01 Identifier et décrire les attributs communs de quadrilatères préalablement regroupés en ensembles.
G02.02 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné et en expliquer la règle de tri.
G02.03 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon la longueur de leurs côtés respectifs.
G02.04 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon que les côtés opposés sont parallèles ou non.
G02.05 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon des propriétés telles que les diagonales sont égales, les diagonales se coupent en leur milieu et les angles opposés sont égaux.
G02.06 Nommer et classifier des quadrilatères selon leurs attributs.

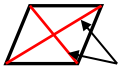
Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
G03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la symétrie axiale en ▪ reconnaissant des figures symétriques à deux dimensions ▪ créant des figures symétriques à deux dimensions ▪ dessinant un ou plusieurs axes de symétrie à l'intérieur d'une figure à deux dimensions	**G02** On s'attend à ce que les élèves sachent nommer, identifier et trier des quadrilatères, y compris des rectangles, des carrés, des trapèzes, des parallélogrammes et des losanges selon leurs attributs.	**G02** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et comparer les côtés et les angles de polygones réguliers et de polygones irréguliers.

Contexte

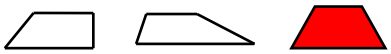
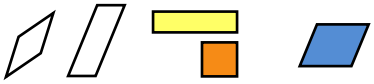
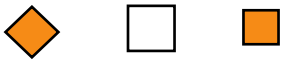
Les **quadrilatères** sont des polygones. Les polygones sont des figures fermées à deux dimensions. Tous les quadrilatères possèdent quatre côtés et quatre angles. « Même si les rectangles constituent le quadrilatère le plus courant qu'on voit dans la vie de tous les jours, les élèves découvriront vite qu'il existe de nombreuses catégories de quadrilatères. » (SMALL, 2008, p. 295) Les élèves exploreront les attributs des divers quadrilatères, comme les **trapèzes**, les **parallélogrammes**, les **rectangles**, les **losanges** et les **carrés**. Ils compareront les similarités et les différences entre ceux-ci et les trieront en fonction de leurs attributs.

Les élèves doivent trier des quadrilatères en fonction de leurs attributs. Les attributs courants peuvent être les longueurs des côtés, les paires de côtés parallèles opposés, les axes de symétrie et les diagonales. Tous les quadrilatères possèdent deux diagonales (segments de droite joignant deux sommets opposés).



Perpendiculaires

Il est important que les élèves reconnaissent que certains quadrilatères peuvent être classés dans plus d'une catégorie. Par exemple, un carré est aussi un rectangle et un parallélogramme.

Quadrilatère	Attributs	Exemples
Trapèze*	Une paire de côtés parallèles. Nota – Un trapèze isocèle a une paire de côtés opposés qui sont égaux (exemple : le trapèze ombré).	
Parallélogramme	Deux paires de côtés parallèles. Les côtés opposés sont égaux. Les angles opposés sont égaux.	
Losange	Parallélogramme dont tous les côtés sont égaux et dont les angles opposés sont égaux.	
Rectangle	Parallélogramme ayant quatre angles droits. Deux paires de côtés parallèles. Les côtés opposés sont égaux. Les angles opposés sont égaux.	
Carré	Parallélogramme ayant quatre angles droits et dont tous les côtés sont égaux.	

Les élèves doivent examiner divers énoncés pour déterminer s'ils sont vrais ou non. Exemples :

- Tous les carrés sont des rectangles.
- Tous les carrés sont des losanges.
- Tous les rectangles sont des carrés.

Les élèves doivent pouvoir justifier leurs réponses.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses

approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

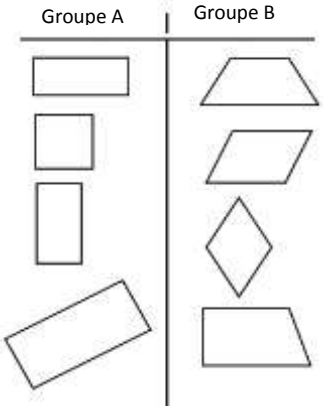
L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de citer deux figures à deux dimensions différentes, de préciser combien d'axes de symétrie chacun possède et de montrer où se trouvent les axes de symétrie.
- Fournir aux élèves un ensemble de figures à deux dimensions. Leur demander de trier les figures et d'expliquer leur règle de tri.
- Fournir aux élèves un ensemble d'objets à trois dimensions. Leur demander de trier les objets et d'expliquer leur règle de tri.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Fournir aux élèves différents quadrilatères à trier et leur demander de justifier leur règle de tri. Les inviter à trier les figures d'une façon différente et leur demander de décrire leur règle de tri.
- Demander aux élèves de dessiner des quadrilatères correspondant à une série donnée d'attributs. Prendre soin d'inclure dans les dessins les longueurs des côtés et préciser si les côtés opposés sont parallèles ou non. Une fois que les élèves ont dessiné les quadrilatères, ils devraient pouvoir identifier la figure. Exemples :
  - Figure à deux dimensions ayant quatre côtés de longueur égale et quatre angles droits.
  - Figure à deux dimensions ayant quatre côtés et quatre angles droits. L'une des paires de côtés est plus longue que l'autre.
  - Figure à deux dimensions ayant quatre côtés. Les côtés de l'une des paires de côtés sont parallèles et l'un des côtés de cette paire est plus long que l'autre.
- Fournir aux élèves un ensemble de quadrilatères déjà triés et leur demander de définir la règle de tri.



- Fournir aux élèves un ensemble de quadrilatères triés à l'avance. Leur montrer un autre quadrilatère et leur demander « où je devrais le placer? ». Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

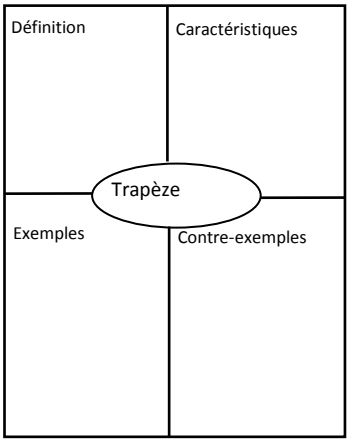
Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Utiliser des modèles, des dessins et des exemples de quadrilatères de la vie réelle pour déterminer et décrire les caractéristiques de chacun et les classer. Demander aux élèves d'expliquer leur mode de classification.
- Fournir aux élèves un schéma du modèle de Frayer et leur demander de remplir individuellement les sections pour montrer leur compréhension des propriétés d'un quadrilatère particulier, par exemple un trapèze.



TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Faire participer les élèves à une « chasse au trésor de quadrilatères » autour de l'école. Les élèves pourraient prendre des photographies des figures qu'ils découvrent, puis utiliser la photographie pour trier les quadrilatères ayant des attributs similaires. Vous pourriez demander à d'autres élèves d'examiner les figures triées et d'expliquer le tri ayant été effectué.
- Inviter les élèves à décrire les figures d'une série de quadrilatères au moyen de termes mathématiques corrects, comme des figures dont les côtés apposés sont égaux, des figures sans côtés égaux ou n'ayant pas deux paires de côtés parallèles, des figures ayant une paire de côtés parallèles ou des figures sans côtés parallèles.
- Fournir aux élèves une liste d'attributs et leur demander de citer un quadrilatère correspondant à l'ensemble précisé d'attributs. Demander aux élèves de faire part de leur réponse et de la comparer avec celles de la classe.
- Préparer un jeu « Deviner quel quadrilatère je suis? » fournissant des indices au sujet des attributs du quadrilatère. Les questions nécessiteront une réponse affirmative (« oui ») ou négative (« non ») (Par exemple, les côtés opposés ont-ils la même longueur?).

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- géoplans
- figures à deux dimensions
- bâtonnets géométriques
- solides géométriques
- papier quadrillé
- blocs-formes

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ intersection ▪ caractéristiques ▪ congruent ▪ diagonales ▪ modèle de Frayer ▪ quadrilatères ▪ dimension, grandeur ▪ rectangles, carrés, trapèzes, parallélogrammes et losanges	▪ intersection ▪ caractéristiques ▪ congruent ▪ diagonales ▪ quadrilatères ▪ dimension, grandeur ▪ rectangles, carrés, trapèzes, parallélogrammes et losanges

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 3-5* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 232-236
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 212

- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS G03 On s'attend à ce que les élèves sachent effectuer une seule transformation (translation, rotation ou réflexion) d'une figure à deux dimensions (avec et sans l'aide de la technologie), dessiner et décrire l'image obtenue.
[C, L, T, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G03.01 Effectuer une translation horizontale, verticale ou diagonale d'une figure à deux dimensions, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.02 Effectuer une rotation d'une figure à deux dimensions autour d'un sommet, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.03 Effectuer une réflexion d'une figure à deux dimensions par rapport à un axe de réflexion, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.04 Faire subir une transformation à une figure à deux dimensions en suivant des consignes données.

G03.05 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une translation, et noter cette translation en décrivant sa direction ainsi que l'ampleur du déplacement.

G03.06 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une rotation autour d'un sommet, puis décrire la direction (dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) et la fraction de tour parcourue (limité à $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ ou à 1 tour complet).

G03.07 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une réflexion, puis en identifier l'axe de réflexion et la distance qui sépare l'axe de réflexion et l'image obtenue.

G03.08 Prédire le résultat d'une seule transformation d'une figure à deux dimensions et vérifier la prédiction.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
	G03 On s'attend à ce que les élèves sachent effectuer une seule transformation (translation, rotation ou réflexion) d'une figure à deux dimensions (avec et sans l'aide de la technologie), dessiner et décrire l'image obtenue.	**G03** On s'attend à ce que les élèves sachent effectuer une combinaison de translation(s), de rotation(s) et (ou) de réflexion(s) d'une seule figure à deux dimensions, avec et sans l'aide de la technologie, en dessiner l'image obtenue et la décrire.

Contexte

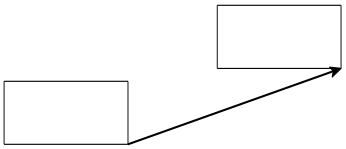
Mathématiques 5 constitue la première occasion où les élèves abordent les transformations. L'enseignant devrait encourager les élèves à observer, à décrire et à créer des motifs au moyen de

translations, de réflexions et de rotations. Les blocs-formes constituent un objet concret parfait à manipuler lorsque les élèves créent des motifs.

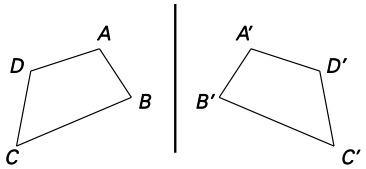


Trois types de transformations seront explorés à ce niveau : la translation (faire glisser), la réflexion (rabattre) et la rotation (tourner).

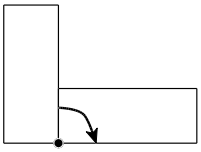
Exemple de translation (glisser)



Exemple de réflexion (rabattre)



Exemple de rotation (tourner)



Lors de la présentation des transformations aux élèves, l'enseignant devrait commencer par utiliser des termes informels (faire glisser, inverser et tourner) afin d'établir un lien avec les termes mathématiques (translation, réflexion et rotation). Encourager les élèves à voir des figures qu'on fait glisser, qu'on inverse et qu'on tourne constitue une stratégie extrêmement utile pour les aider dans leur visualisation géométrique, car une vaste part du progrès des élèves en géométrie repose sur la compréhension de la façon dont les figures changent et ne changent pas quand elles font l'objet de certaines transformations. Les élèves pourraient commencer par utiliser des objets concrets comme des blocs-formes et des géoplans pour illustrer les translations, les réflexions et les rotations. Une fois qu'ils ont fait preuve de façon concrète de leur compréhension de l'exécution de transformations, ils peuvent utiliser du papier à point ou du papier quadrillé pour illustrer les transformations. Divers objets à manipuler peuvent servir à l'étude des transformations sur du papier quadrillé, par exemple des jeux d'instruments de géométrie et des figures découpées en carton. Les élèves devraient préciser le lien existant entre l'image initiale (originale) et l'image finale. Ce sujet convient également bien à l'utilisation de logiciels de géométrie tels que *Cybergéomètre* (*Geometer's Sketchpad*) ou *Geogebra*, le programme de dessin de Word et le programme *Paint*.

Lorsque les élèves abordent les translations (figures qu'on fait glisser), les élèves devraient intuitivement comprendre qu'une figure qui glisse se déplace vers le haut ou le bas, vers la droite ou la gauche, sans rotation (sans tourner) et sans réflexion (sans s'inverser). Pour décrire les déplacements, les élèves pourraient initialement utiliser des descripteurs comme « vers la droite et le haut », mais ils devraient aussi apprendre à décrire la translation avec précision, par exemple « deux vers la droite et quatre vers le haut ». Le traçage de traits reliant les sommets de la figure initiale avec les sommets correspondants de l'image obtenue permet aux élèves de constater que les traits en question sont tous congruents et que chaque point a été déplacé de la même distance. Dans le même ordre d'idées, les traits en question sont parallèles et chaque point a donc été déplacé dans la même direction. Les élèves devraient également observer que l'image finale et la figure initiale sont congruentes.

Les rotations (figures qu'on tourne) constituent le type de transformation la plus difficile sur le plan de la perception. Les élèves devront réaliser de nombreux exercices pratiques d'exécution de rotations et d'examen des résultats pertinents avant de pouvoir repérer des rotations. Il faudrait, tant lors de l'illustration et de l'identification des images de rotations, mettre l'accent sur les rotations d'un quart de tour, d'un demi-tour, de trois quarts de tour et d'un tour complet dans les sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse. Les élèves devraient explorer de telles rotations de figures en considérant leurs sommets comme des centres. Ils devraient observer la congruence entre l'image finale et la figure initiale.

La réflexion (figures qu'on rabat) change l'orientation d'une figure; elle a pour effet de rabattre la figure, c'est-à-dire que la droite devient la gauche ou que le haut devient le bas. Pour décrire les réflexions, les élèves devraient pouvoir utiliser des termes tels que « réflexion vers le haut » ou « réflexion vers la gauche ». Ils devraient dessiner ou tracer des figures et utiliser un mira pour tracer des axes de réflexion et les images réfléchies. Les élèves devraient ensuite comparer les figures et les images réfléchies au moyen de papier calque ou en les repliant et en examinant les figures à travers le papier au-dessus d'une source lumineuse. Ils devraient en venir à la conclusion que les deux figures sont congruentes. Les élèves devraient identifier la figure originale au moyen des lettres A, B, C, D, ..., et les sommets correspondants de l'image réfléchie au moyen de symboles primes, soit A', B', C' et D'. Ils devraient identifier les deux figures dans le sens des aiguilles d'une montre en commençant par A et A'. Les élèves devraient en arriver à la conclusion que la figure originale et son image finale ont des orientations opposées. Ils devraient également joindre les sommets correspondants au moyen de segments de droite et examiner les angles créés par ces segments et l'axe de réflexion. Ils devraient en conclure que l'axe de réflexion est perpendiculaire à tous les segments joignant des points de la figure initiale avec les points correspondants de l'image finale. Les élèves devraient également mesurer la distance des sommets correspondants à l'axe de réflexion. Ils devraient en tirer la conclusion que les points correspondants sont équidistants de l'axe de réflexion. Bref, l'axe de réflexion est la médiatrice de tous les segments joignant les points correspondants.

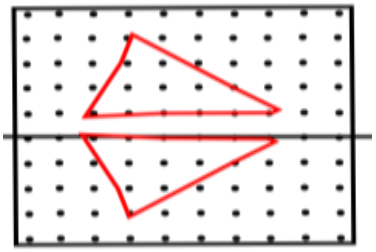
Une fois que les élèves ont créé des images finales et des figures initiales, ils devraient pouvoir décrire les similarités et les différences entre elles. Lorsque les élèves décrivent les transformations, ils devraient considérer si l'image finale

- a des côtés égaux à ceux de la figure initiale
- a des angles égaux à ceux de la figure initiale
- est congruente à la figure initiale
- a la même l'orientation que la figure initiale
- a des côtés correspondants parallèles

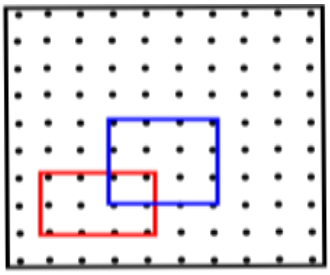
Il faudra finalement présenter le mode de notation des figures initiales et des images finales des transformations, et assurer leur compréhension à ce niveau. Les élèves peuvent par exemple utiliser la méthode de la « notation prime » pour renommer les points de l'image finale. Même si nous voulons que les élèves finissent par maitriser la notation prime, il est plus important qu'ils puissent distinguer les figures l'une de l'autre au moyen d'un mode de notation mathématique en sachant que la figure initiale est la figure originale et que l'image finale est le résultat de la transformation.

Les élèves devraient pouvoir prédire où se trouvera une image avant de réaliser la transformation. Cette démarche est similaire à l'estimation du résultat d'un calcul avant l'exécution du calcul. Les enseignants devraient encourager les élèves à effectuer de telles prédictions afin qu'ils puissent parfaire leur raisonnement spatial.

Les élèves devraient également pouvoir expliquer si une image est ou non le résultat d'une transformation donnée. Ils devraient par exemple pouvoir expliquer pourquoi les schémas ci-dessous constituent des contre-exemples de transformations.

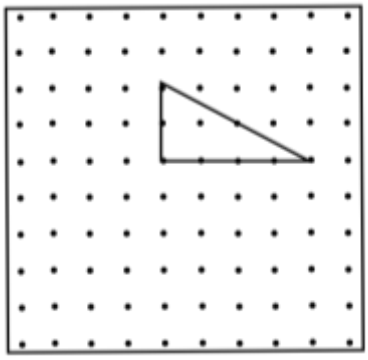


Ce schéma n'illustre pas une réflexion de l'autre côté d'une droite donnée parce que les triangles ne se trouvent pas à la même distance de la droite.



Ce schéma n'illustre pas un déplacement de 2 vers le haut à partir de 1 parce que le rectangle bleu est plus gros que le rectangle rouge.

Les élèves devraient explorer la façon de déterminer la position de la figure initiale (celle avec laquelle nous avons commencé) lorsqu'on leur fournit l'image finale ayant subi une transformation donnée. Ce genre d'exercice les aidera à comprendre que les transformations inverses peuvent ramener l'image finale à la figure initiale équivalente. Par exemple, si l'image illustrée ci-dessous avait été créée sur le géoplan par le déplacement de 2 vers la droite et de 3 vers le haut, où se trouvait le triangle original?



Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Fournir aux élèves une figure à deux dimensions et leur demander de montrer une rotation, une réflexion ou une translation de la figure en question sur du papier quadrillé.
- Demander aux élèves de dessiner une figure, de lui faire subir une translation, puis de décrire et d'expliquer la direction suivie et la flèche de la translation.
- Demander aux élèves d'utiliser leurs mains pour montrer les trois différents types de transformations.
- Inviter les élèves à expliquer les différences et les similarités entre les trois différents types de transformations.
- Expliquer à l'aide de mots et d'images si une translation peut parfois avoir l'aspect d'une réflexion.
- Fournir aux élèves des figures initiales et des images finales de figures ayant subi une transformation. Leur demander de choisir l'une des figures, de définir la transformation qu'elle a subie et d'expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir aux élèves maintes possibilités de réaliser des translations d'une figure à deux dimensions donnée au moyen de matériel concret en utilisant un géoplan et du papier quadrillé. S'assurer que la direction et la flèche de la translation sont décrites.
- Fournir aux élèves maintes possibilités d'effectuer une réflexion d'une figure à deux dimensions donnée de façon concrète au moyen d'un Mira et de papier quadrillé. S'assurer que l'axe de réflexion est identifié et que la distance à partir de l'axe de réflexion est précisée.
- Fournir aux élèves maintes possibilités d'effectuer une rotation d'une figure à deux dimensions donnée de façon concrète au moyen d'un géoplan et de papier quadrillé. S'assurer qu'un point de rotation est identifié et que la fraction de tour et la direction de la rotation sont précisées.
- Explorer ce concept au sein de programmes d'études d'autres matières, comme les arts visuels et l'éducation physique. Inviter les élèves à créer leurs propres motifs de papier peint au moyen de différentes transformations ou de mimer une transformation dans le gymnase.
- Demander aux élèves de faire état de leurs prédictions avant d'effectuer une transformation donnée d'une figure.
- Avoir recours à des activités à l'aide d'outils modernes du site Illuminations du NCTM, accessible au http://illuminations.nctm.org/.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de dessiner une figure et de s'exercer à réaliser divers types de transformations de leur figure. Les transformations pourraient être illustrées sur du papier quadrillé.
- Inviter les élèves à dessiner une figure, à réaliser une transformation de leur choix, à dessiner la transformation sur du papier quadrillé et à demander à un partenaire de décrire la transformation réalisée.
- Demander aux élèves de réaliser une translation correspondant à une direction et à une flèche de déplacement données.
- Demander aux élèves de réaliser une réflexion après avoir défini l'axe de réflexion et la distance à partir de l'axe de réflexion.
- Inviter les élèves à réaliser une rotation dans une direction donnée (sens horaire ou antihoraire) d'une fraction de tour précisée (limitée à $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de tour ou un tour complet) et à partir d'un centre de rotation (point de rotation) précisé. Les centres de rotation devraient correspondre à l'un des sommets de la figure.
- Demander aux élèves de créer une figure sur un géoplan, de réaliser une transformation de leur choix et de décrire la transformation réalisée.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- géoplans
- papier quadrillé
- Mira
- *Cybergéomètre (Geometre's Sketchpad)*
- programme Paint
- blocs-formes
- papier calque
- *GeoGebra*

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ $\frac{1}{4}$ de tour, $\frac{1}{2}$ de tour, $\frac{3}{4}$ de tour ou un tour complet ▪ direction de la rotation et fraction de tour ▪ direction et grandeur ▪ horizontalement, verticalement, diagonalement ▪ position et orientation ▪ figure initiale, image finale ▪ prédire ▪ notation prime ▪ transformation ▪ translation, rotation, réflexion ▪ sommets	▪ $\frac{1}{4}$ de tour, $\frac{1}{2}$ de tour, $\frac{3}{4}$ de tour ou un tour complet ▪ direction de la rotation et fraction de tour ▪ direction et grandeur ▪ horizontalement, verticalement, diagonalement ▪ position et orientation ▪ figure initiale, image finale ▪ prédire ▪ notation prime ▪ transformation ▪ translation, rotation, réflexion ▪ sommets

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 245-247
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 5-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 223-225
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Internet

- *Illuminations: Resources for Teaching Math* (National Council of Teachers of Mathematics 2014) http://illuminations.nctm.org

Software

- Cybergéomètre (Geometer's Sketchpad, Key Curriculum 2013)
- GeoGebra

Notes

RAS G04 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier et décrire une seule transformation, y compris une translation, une rotation et une réflexion de figures à deux dimensions. [C, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G04.01 Fournir un exemple de translation, de rotation et de réflexion.

G04.02 Identifier une seule transformation donnée, telle qu'une translation, une rotation ou une réflexion.

G04.03 Décrire une rotation à partir d'un sommet d'une figure donnée en indiquant le sens de la rotation, soit dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

G04.04 Décrire une réflexion en identifiant l'axe de réflexion et la distance de l'image réfléchie à l'axe de réflexion.

G04.05 Décrire une translation donnée en identifiant la direction et l'ampleur du déplacement.

G04.06 Identifier des transformations existant dans des photographies de la vie quotidienne, des objets d'art et dans l'environnement.

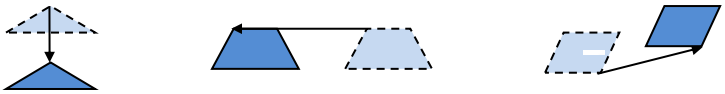
Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
G03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la symétrie axiale en ▪ reconnaissant des figures symétriques à deux dimensions ▪ créant des figures symétriques à deux dimensions ▪ dessinant un ou plusieurs axes de symétrie à l'intérieur d'une figure à deux dimensions	**G04** On s'attend à ce que les élèves sachent identifier et décrire une seule transformation, y compris une translation, une rotation et une réflexion de figures à deux dimensions.	**G04** On s'attend à ce que les élèves sachent effectuer une combinaison de transformations successives appliquées à des figures à deux dimensions pour créer un motif, puis identifier et décrire les transformations qui ont été effectuées.

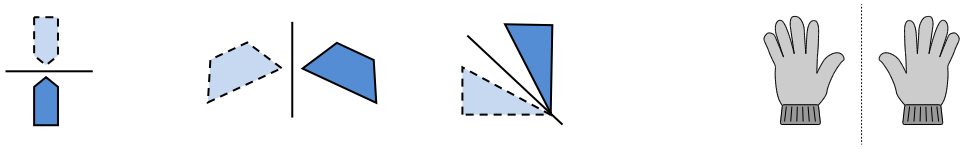
Contexte

Trois types de transformations peuvent modifier l'emplacement d'un objet à l'intérieur d'un plan : les **translations**, les **réflexions** et les **rotations**. Ces transformations fournissent des images congruentes avec la figure originale. On s'attend à ce que les élèves identifient les trois types de transformations en question.

Les **translations** déplacent une figure vers la gauche, la droite, le haut, le bas ou en diagonale sans modifier son orientation de quelque façon que ce soit. Un exemple de translation de la vie réelle serait le déplacement d'une pièce sur un échiquier.

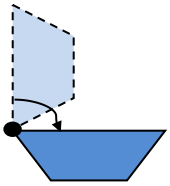


On peut interpréter les **réflexions** comme le résultat de la saisie d'une figure et de son renversement. L'image réfléchie représente l'image miroir de la figure originale. Un exemple de réflexion de la vie réelle pourrait être une paire de gants, un gant à côté de l'autre.

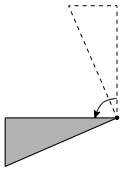


L'axe de réflexion crée une symétrie entre la figure initiale et l'image finale, alors que l'axe de symétrie désigne généralement la symétrie à l'intérieur d'un objet donné.

Les **rotations** déplacent une figure autour d'un **centre de rotation**. Lorsque les élèves commencent à travailler avec les rotations, ils déterminent la quantité de rotation en termes de fractions d'un cercle. En Mathématiques 5, les rotations seront limitées au **quart de tour**, au **demi-tour**, aux **trois quarts de tour** et à **un tour complet**. On s'attend à ce que les élèves définissent la direction de la rotation, soit **dans le sens des aiguilles d'une montre** ou **dans le sens inverse des aiguilles d'une montre**. Un exemple de rotation de la vie réelle serait le déplacement des aiguilles d'une horloge.



Un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre



Un quart de tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre

Les élèves pourraient rechercher l'utilisation de transformations sur Internet. Ils pourraient examiner les transformations utilisées par les artistes de diverses cultures, notamment les Premières Nations et les Afro-Néo-Écossais, les concepteurs de papier peint et les personnes confectionnant des courtepointes.

Veuillez vous reporter au résultat G03 pour plus de renseignements.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses

approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

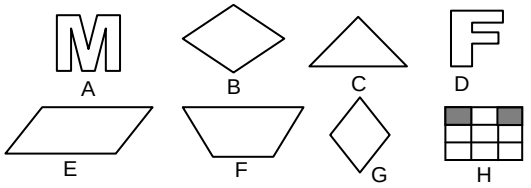
Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Placer les figures à deux dimensions ci-après devant les élèves.



  Demander aux élèves d'encercler toutes les figures symétriques. Les inviter ensuite à tracer tous les axes de symétrie des figures symétriques. Leur demander finalement de trier les figures selon le nombre d'axes de symétrie dans chaque figure, soit *aucun* axe de symétrie, *un* axe de symétrie et *plus d'un* axe de symétrie.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Fournir aux élèves des schémas de différentes transformations et leur demander d'indiquer sur chaque schéma le type de transformation illustré par le schéma.
- Fournir aux élèves des schémas de rotations et leur demander : « Quelle image illustre un quart de tour? Un demi-tour? Trois quarts de tour? » Inviter les élèves à identifier le centre de rotation.
- Expliquer au moyen de mots et d'images comment vous savez si l'image finale d'une figure est obtenue à la suite d'une translation, d'une réflexion ou d'une rotation.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme

- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion

- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir aux élèves des échantillons de papier peint et leur demander d'explorer différents types de transformations.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de décrire la direction et la flèche d'une translation donnée.
- Demander aux élèves de déterminer quelle transformation est effectuée sur une figure donnée.
- Inviter les élèves à répondre dans leur journal aux questions qui suivent :
  - Expliquer au moyen de mots et d'images si une translation peut parfois avoir l'aspect d'une réflexion.
  - Expliquer au moyen de mots et d'images comment vous savez si l'image finale d'une figure est obtenue à la suite d'une translation, d'une réflexion ou d'une rotation.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- géoplans
- papier quadrillé
- Mira
- blocs-formes
- papier calque

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ ou un tour complet ▪ direction et fraction de tour ▪ direction et magnitude ▪ horizontalement, verticalement, diagonalement ▪ point de rotation ▪ position et orientation ▪ position et orientation ▪ prédire ▪ image initiale, image finale ▪ notation prime ▪ transformation ▪ translation, rotation, réflexion ▪ centre de rotation ▪ sommets	▪ $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ ou un tour complet ▪ direction et fraction de tour ▪ direction et magnitude ▪ horizontalement, verticalement, diagonalement ▪ point de rotation ▪ position et orientation ▪ position et orientation ▪ prédire ▪ image initiale, image finale ▪ notation prime ▪ transformation ▪ translation, rotation, réflexion ▪ centre de rotation ▪ sommets

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 245-247
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 224-225
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS G05 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier des angles droits. [L, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G05.01 Fournir des exemples d'angles droits trouvés dans l'environnement.
G05.02 Esquisser des angles droits sans utiliser un rapporteur d'angle.
G05.03 Annoter un angle droit en utilisant un symbole.
G05.04 Déterminer des angles qui sont plus grands ou plus petits qu'un angle droit.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
	G05 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier des angles droits.	**G02** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et comparer les côtés et les angles de polygones réguliers et de polygones irréguliers.

Contexte

Il faudrait présenter aux élèves des exemples d'angles droits ayant diverses orientations afin qu'ils n'associent pas le terme « droit » de quelque façon que ce soit à la direction dans laquelle est orienté l'angle. Traiter de la signification du terme « droit » dans la vie de tous les jours, notamment « droit » dans le sens de « correct », ainsi que par rapport au côté ou à la direction. Les objets à l'intérieur de la classe procurent de nombreux exemples d'angles droits qu'il faudrait examiner, dessiner et expliquer. Les blocs-formes et les blocs logiques fournissent des exemples de figures à angles droits et de figures n'en ayant pas. Comme la majorité des pages de manuel de mathématiques sont rectangulaires, les coins de ces pages constituent un référent des angles droits.

Le fait de présenter aux élèves des images et de leur demander de trouver le maximum d'angles droits possible les aide à observer les différentes positions des angles droits. Les élèves devraient en plus repérer des angles droits dans diverses figures à deux dimensions et objets à trois dimensions, et identifier pertinemment les angles en question. On peut compliquer les exercices qu'on leur donne en leur demandant de trouver un angle plus petit ou plus grand qu'un angle droit. Ils devraient également dessiner ou créer des angles droits ayant différentes orientations dans l'espace.

Les élèves ne mesurent pas encore les angles en degrés à ce stade : ils comparent les angles de façon visuelle. Les exercices de repérage des angles droits (angles de 90 °) munissent les élèves d'un point de repère pour l'estimation de la grandeur d'un angle. Ils devraient préciser si les angles sont plus petits ou plus grands qu'un angle droit. Ils devraient aussi examiner divers polygones, y compris des triangles et

des quadrilatères familiers, pour repérer les angles droits, les angles plus grands qu'un angle droit et ceux plus petits qu'un angle droit.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Inviter les élèves à créer sur des géoplans des figures répondant à différents critères, par exemple des figures ayant deux angles droits, des figures ayant un angle droit, une figure ayant un angle plus grand qu'un angle droit et des figures dont tous les angles sont plus petits que des angles droits.
- Fournir aux élèves des illustrations sur papier de 12 angles différents ayant différentes orientations. Leur demander de trier les angles en trois séries : les angles droits, les angles plus grands qu'un angle droit et les angles plus petits qu'un angle droit.
- Demander aux élèves de dessiner un angle droit, puis d'expliquer la stratégie qu'ils ont employée pour dessiner l'angle.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion

- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

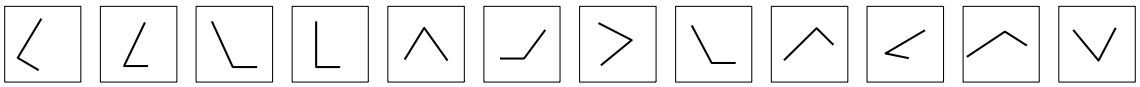
CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Établir un lien entre le travail relatif au présent résultat et l'exploration des quadrilatères (G02).
- Utiliser des modèles, des dessins et des exemples de la vie réelle de quadrilatères pour définir et décrire les caractéristiques de chacun et les classer. Demander aux élèves d'expliquer leur système de classification.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Remettre aux élèves des dessins d'angles droits, d'angles plus grands qu'un angle droit et d'angles plus petits qu'un angle droit ayant différentes orientations. Inviter les élèves à identifier chaque angle et à expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de dessiner un angle droit ayant deux orientations différentes sur papier.
- Mentionner aux élèves que Jerry a effectué un voyage en compagnie de ses parents. Pour s'amuser, elle a dessiné les façons dont les chemins se croisent aux intersections. Voici quelques-uns de ses dessins. Demander aux élèves de trouver combien d'angles formés par les chemins étaient des angles droits, combien étaient plus grands qu'un angle droit et combien étaient plus petits qu'un angle droit.



- Trouver des angles droits à l'intérieur de l'environnement, dans la classe ou dans l'école, ainsi que des angles plus grands qu'un angle droit et des angles plus petits qu'un angle droit.
- Remettre aux élèves de petits morceaux rectangulaires de papier ou des fiches. Traiter des angles droits par rapport au coin de ces articles. Demander à des paires d'élèves de réunir un ensemble de six blocs-formes et de trouver à l'aide du coin de la fiche les figures qui ont des angles droits, celles dont les angles sont plus petits que des angles droits et celles dont les angles sont plus grands que des angles droits.

- Examiner divers membres de la famille des quadrilatères pour trouver les angles droits, les angles plus petits qu'un angle droit et les angles plus grands qu'un angle droit.
- Inviter les élèves à disposer des cure-dents de manière à créer des angles droits et divers angles plus petits ou plus grands que des angles droits.
- Remettre aux élèves 12 cartes fournissant des exemples d'angles droits, d'angles plus grands que des angles droits et d'angles plus petits que des angles droits. Leur demander de trier les angles en trois groupes selon leur nature et de préciser comment ils ont été triés.
- Inviter les élèves à rechercher des exemples de chaque type d'angle dans le monde et à examiner des objets familiers à l'intérieur de la classe, par exemple, des blocs-formes, des tangrams.
- Demander aux élèves de choisir des pailles de différentes longueurs ou des bâtonnets géométriques pour créer des exemples de chaque type d'angle.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- géoplans
- figures à deux dimensions et objets à trois dimensions comportant des angles droits
- fiches
- images d'angles, ayant différentes orientations, dont des angles droits, des angles plus grands que des angles droits et des angles plus petits que des angles droits

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ angle ▪ angle droit ▪ position dans l'espace	▪ angle ▪ angle droit ▪ position dans l'espace

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 217, 224, 226-227
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 202-203
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

La statistique et la probabilité (SP)

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

RAG : On s'attend à ce que les élèves sachent utiliser les probabilités, expérimentale ou théorique, pour représenter et résoudre des problèmes comportant des incertitudes.

RAS SP01 On s'attend à ce que les élèves sachent différencier les données primaires des données secondaires. [C, R, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP01.01 Expliquer la différence entre des données primaires et des données secondaires.

SP01.02 Formuler une question à laquelle il serait préférable de répondre en utilisant des données primaires et expliquer pourquoi.

SP01.03 Formuler une question à laquelle il serait préférable de répondre en utilisant des données secondaires et expliquer pourquoi.

SP01.04 Trouver des exemples de données secondaires dans les médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
	SP01 On s'attend à ce que les élèves sachent différencier les données primaires des données secondaires.	**SP02** On s'attend à ce que les élèves sachent choisir, justifier et utiliser des méthodes de collecte de données appropriées, y compris ▪ des questionnaires ▪ des expériences ▪ la consultation de bases de données ▪ la consultation de médias électroniques

Contexte

Les élèves se sont déjà familiarisés avec la collecte et l'organisation de données au cours des années antérieures. En Mathématiques 5, ils apprendront ce que sont les **données primaires**, qu'ils recueillent eux-mêmes, et les **données secondaires**, que d'autres personnes ont recueillies. L'accent sera mis sur la comparaison des méthodes de collecte et la communication des résultats.

Les données primaires sont les données que le chercheur (dans ce cas-ci, les élèves) recueille et elles s'avèrent surtout utiles lorsqu'on recherche des réponses à des questions au sujet de personnes, d'endroits ou d'objets présents dans la vie de tous les jours. La collecte de données primaires est nécessaire lorsque l'information n'est pas facilement accessible auprès des sources respectables existantes. Le chercheur peut effectuer la collecte de données primaires au moyen de diverses méthodes, comme des entrevues, des enquêtes, des expériences et des observations. Les élèves

devront déterminer quelles données ils veulent recueillir, rassembler les données, puis les analyser par **raisonnement** pour dégager des conclusions.

Les élèves ont eu maintes possibilités de recueillir des données au cours de leurs premières années à l'école; la majorité d'entre eux auront déterminé les aliments favoris des autres élèves, les longueurs des noms des élèves et quels animaux de compagnie leurs compagnons de classe ont. Ce genre de collecte de données devrait se poursuivre. Les élèves devraient se rendre compte qu'il existe de nombreuses façons de recueillir des données et que les diverses méthodes employées peuvent fournir des résultats légèrement différents. Les élèves pourraient par exemple examiner la différence dans les données recueillies au sujet des aliments favoris s'ils demandaient simplement à chaque compagnon de classe de dresser une liste de ses aliments favoris, par opposition à la présentation à leurs compagnons d'un assortiment de trois aliments parmi lesquels ils leur demanderaient de citer celui qu'ils préfèrent. Ils pourraient également analyser la différence dans les résultats obtenus au sujet des aliments favoris s'ils recueillaient des données directement après le diner plutôt qu'à un autre moment de la journée.

Les données secondaires sont les données recueillies par quelqu'un d'autre. Elles sont accessibles dans les médias imprimés et électroniques. Les élèves devront créer des questions pertinentes auxquelles ils peuvent obtenir des réponses au moyen de données secondaires, puis ils utiliseront ces données pour faire part de différentes conclusions. Ils devraient comprendre que lorsque des données sont nécessaires pour des prises de décisions, il n'est pas toujours indispensable de les recueillir auprès des sources originales, car des données répondant à leurs besoins pourraient déjà exister. Les sources fiables de données secondaires comprennent Statistique Canada, les dossiers gouvernementaux et les rapports imprimés, ainsi que les bureaux d'administration municipale. Lorsque les élèves utilisent des données de sources secondaires, ils devraient tenir compte de la pertinence de la source.

Le présent résultat fournit aux élèves une occasion de travailler avec de gros nombres en contexte, par exemple en comparant des populations (RAS N01).

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Inviter les élèves à rédiger une question au sujet des types de livres qu'ils préfèrent à laquelle ils peuvent répondre au moyen de données primaires et d'expliquer pourquoi. Leur demander d'expliquer de quelle façon ils pourraient recueillir les données et auprès de qui ils pourraient les recueillir?
- Demander aux élèves de rédiger une question au sujet des populations des villes de la Nouvelle-Écosse et leur demander d'expliquer pourquoi il est préférable de répondre à la question à l'aide de données secondaires. Leur demander de préciser où ils peuvent trouver ce genre de données.
- Inviter les élèves à travailler en groupes pour préparer des questions pour lesquelles ils recueilleraient des données primaires et une autre question dans le cas de laquelle des données secondaires conviendraient.
- Fournir aux élèves un ensemble de données et leur demander de préparer des questions auxquelles ils pourraient répondre au moyen de ces données.
- Demander aux élèves d'expliquer la différence entre les données primaires et les données secondaires, puis de fournir des exemples de chaque type de données.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir des questions aux élèves et leur demander de déterminer la meilleure façon de recueillir les données pertinentes afin qu'ils reconnaissent les différences entre les données primaires et les données secondaires.
- Demander aux élèves de préparer des questions auxquelles on peut le mieux répondre au moyen de données primaires. Leur demander de décrire de quelle façon les données pourraient être recueillies.
- Demander aux élèves de préparer des questions auxquelles on peut le mieux répondre au moyen de données secondaires. Leur demander de décrire de quelle façon les données pourraient être recueillies.
- Inviter les élèves à explorer la pertinence de la taille de l'échantillon dans le cas des données primaires et des données secondaires.
- Fournir aux élèves des exemples de données primaires et de données secondaires, et leur demander de préciser de quel type de données il s'agit. Encourager les élèves à réfléchir à la signification des termes *données primaires* et *données secondaires*, et à noter leurs réflexions dans leurs journaux. Faire participer les élèves à une discussion de classe sur les deux types de données.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de fournir des exemples de données qui sont pertinentes pour eux, pour leur famille ou pour leur milieu. Leur demander de classer les données, en fournissant une explication, en tant que données primaires ou secondaires.
- Demander aux élèves de formuler des questions auxquelles on peut le mieux répondre au moyen de données primaires (par exemple, « Quel jeu jouerons-nous à la maison ce soir? »). Les élèves devraient décrire de quelle façon les données pourraient être recueillies (« Je peux questionner tout le monde à la maison pour déterminer quel jeu chacun veut jouer. ») Inviter ensuite les élèves à réunir les données pour répondre à la question.
- Demander aux élèves de fournir une question les concernant ou concernant leur famille ou leur milieu à laquelle on peut le mieux répondre au moyen de données secondaires (par exemple, « Quelle localité a la population la plus nombreuse : ma localité ou celle de mon oncle? »). Les élèves devraient décrire de quelle façon ils pourraient recueillir les données en question (par exemple en trouvant les données sur le site Web de Statistique Canada, au http://www.statcan.gc.ca). Inviter les élèves à recueillir des données pour répondre à la question.
- Inviter les élèves à trouver des exemples de données secondaires dans les médias imprimés et électroniques, comme les journaux, les revues et Internet, puis à comparer différentes façons dont les données pourraient être interprétées et utilisées (par exemple, des statistiques au sujet des problèmes de santé, des données sportives ou des votes pour les sites Web favoris).

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- exemples de données de médias imprimés et électroniques

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ données primaires ▪ données secondaires	▪ données primaires ▪ données secondaires

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 340-344
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 6-8* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 334-336
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS SP02 On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des diagrammes à bandes doubles pour tirer des conclusions. [C, RP, R, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP02.01 Déterminer les attributs de diagrammes à bandes doubles (titres, axes, intervalles et légendes) en comparant les diagrammes à bandes doubles d'un ensemble donné de diagrammes.

SP02.02 Représenter les données d'un ensemble fourni à l'aide d'un diagramme à bandes doubles, lui donner un titre, en annoter les axes et l'accompagner d'une légende, sans avoir recours à la technologie.

SP02.03 Tirer des conclusions à partir d'un diagramme à bandes doubles pour répondre à des questions.

SP02.04 Fournir des exemples de diagrammes à bandes doubles utilisés dans divers médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

SP02.05 Résoudre un problème donné en construisant et en interprétant un diagramme à bandes doubles.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

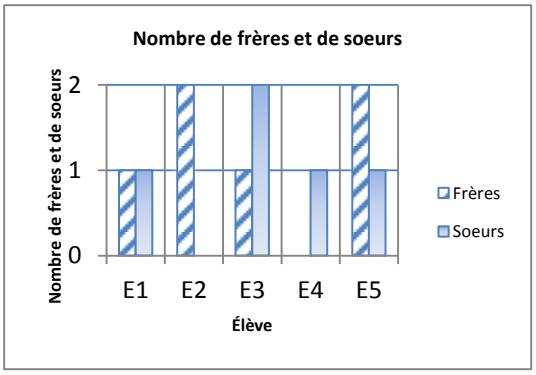
Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
SP02 On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des pictogrammes et des diagrammes à bandes faisant intervenir la correspondance multivoque, pour en tirer des conclusions.	**SP02** On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des diagrammes à bandes doubles pour tirer des conclusions.	**SP01** On s'attend à ce que les élèves sachent créer, annoter et interpréter des diagrammes à ligne pour en tirer des conclusions. **SP03** On s'attend à ce que les élèves sachent tracer et analyser des diagrammes à partir de données recueillies pour résoudre des problèmes.

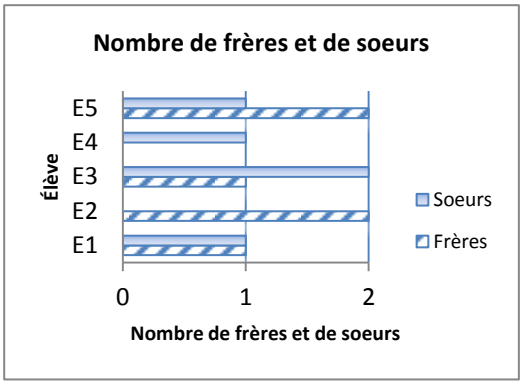
Contexte

Les élèves devraient savoir que lorsqu'on recueille deux séries de données au sujet d'une certaine population, il est parfois souhaitable de présenter les deux séries de données côte à côte au moyen de la même échelle. Par exemple, les données du recensement fournissent souvent de l'information sur les hommes et les femmes séparément pour différentes années. Les données sont généralement présentées au moyen d'un **diagramme à bandes doubles.** Une **légende** est utilisée pour aider le lecteur à interpréter le diagramme à bandes doubles. Un exemple est fourni ci-dessous. On a demandé à cinq élèves de la classe combien de frères et de sœurs ils ont.

	Frères	Sœurs
Élève 1	1	1
Élève 2	2	0
Élève 3	1	2
Élève 4	0	1
Élève 5	2	1

Les diagrammes à bandes doubles permettent aux élèves de comparer non seulement le nombre de frères ou le nombre de sœurs qu'ils ont, mais également leur nombre de frères par opposition à leur nombre de sœurs.





Les diagrammes préparés par les élèves constituent des outils de communication visuels. Les données présentées par les élèves doivent livrer une histoire. Le diagramme relate l'histoire dans son intégralité par lui-même sans faire référence à une explication écrite, à une table de valeurs ni à tout autre outil. Il est essentiel que les élèves incluent des **titres**, des entêtes des axes **horizontaux** et **verticaux**, une **échelle**, des **légendes** et des **étiquettes de catégories** à l'intérieur de la **légende**. Les paires de bandes devraient être séparées par un espace des autres paires de bandes, et l'ordre des bandes doit demeurer le même à l'intérieur du diagramme, c'est-à-dire que la première bande de la première paire de bandes figurant dans le diagramme représente le nombre de frères, et la première bande de toutes les autres paires de bandes dans le diagramme devrait elle aussi représenter les données au sujet des frères. Ce principe demeure vrai, peu importe que l'élève construise lui-même le diagramme ou qu'il utilise des outils modernes pour le construire. Divers logiciels et tableurs électroniques accessibles aux élèves leur permettent d'afficher des données avec facilité et rapidité. Des programmes commerciaux sont accessibles auprès du Bureau des manuels scolaires de la Nouvelle-Écosse. D'autres programmes sont offerts en ligne. Il est possible de construire des tableurs Excel au moyen d'outils Microsoft Office.

Les élèves pourraient bénéficier de l'examen de diagrammes auxquels il manque des étiquettes et au cours desquelles ils poseront des questions ou répondront à des questions au sujet des diagrammes. Les activités menées pourraient comprendre la réponse à des questions données, parmi lesquelles il serait impossible de répondre à certaines en raison de l'absence de certaines étiquettes, la rédaction d'une description d'un diagramme mettant en relief le problème de communication des étiquettes absentes dans la critique du diagramme, la suggestion d'améliorations à apporter et la fourniture de suggestions pour les étiquettes manquantes afin que le diagramme livre toute l'histoire.

Les élèves commettent couramment l'erreur de placer les nombres de l'échelle dans les espaces séparant les lignes plutôt qu'à l'endroit où se trouverait la ligne de la limite du nombre en question (par exemple, 1, 2, etc.).

Lorsqu'on présente aux élèves un nouveau type de diagramme, il faudrait le faire dans un contexte ou au cours d'une activité où le diagramme en question constituerait une façon idéale d'organiser ou d'afficher les données obtenues. Les diagrammes permettent l'intégration d'autres concepts mathématiques au sein d'autres domaines d'études, comme le nombre et la mesure, ainsi que de certains concepts au sein d'autres disciplines, comme les sciences humaines et les sciences.

Les élèves devraient disposer de possibilités régulières d'examiner des diagrammes pour interpréter l'information affichée, dégager des conclusions au sujet des données, rechercher des régularités, effectuer des prédictions, poser des questions et résoudre des problèmes. Ils devraient également disposer de possibilités de lire et d'interpréter des diagrammes se trouvant dans d'autres sources. De nombreux journaux utilisent divers diagrammes dans leurs articles et reportages. Ces journaux peuvent constituer des sources de diagrammes à des fins de discussion ainsi que d'exemples de façons dont sont utilisés les diagrammes dans le monde qui nous entoure. *Recensement à l'école*, un projet de Statistique Canada, met par ailleurs un vaste éventail de documents de communication de données à la disposition des élèves.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

ÉVALUATION DES ACQUIS ANTÉRIEURS

L'enseignant peut recourir à des exercices comme ceux qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Fournir des données aux élèves. Leur demander de construire un diagramme à bandes sur du papier quadrillé. S'assurer que les élèves incluent un titre et des étiquettes identifiant les deux axes.

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de décrire certaines données qu'il conviendrait de présenter au moyen d'un diagramme à bandes doubles.
- Demander aux élèves de créer un diagramme à bandes doubles à partir de séries de données déterminées sans avoir recours à des outils modernes.
- Fournir aux élèves un diagramme à bandes doubles et leur demander d'identifier le titre, les étiquettes, l'échelle et la légende. Leur demander de préciser pourquoi il est important d'inclure chacun de ces éléments dans un diagramme à bandes doubles.
- Demander aux élèves de construire un diagramme à bandes doubles qui les aidera à résoudre un problème du monde réel. Leur demander de tirer une conclusion de leur diagramme.
- Inviter les élèves à dégager des conclusions d'un diagramme à bandes doubles donné pour répondre à des questions.
  - Quelle information le diagramme illustre-t-il?
  - Quels genres de données ont été recueillis?
  - Combien de séries différentes de données sont illustrées?
  - Quelles conclusions peut-on tirer de ces données?

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

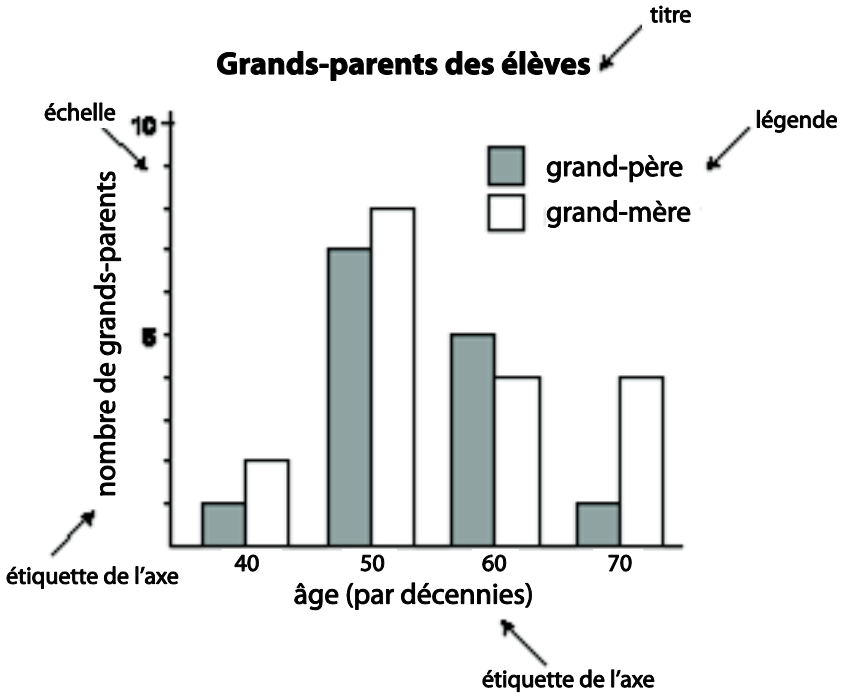
Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de déterminer quand il convient de présenter des données au moyen d'un diagramme à bandes doubles.
- Fournir aux élèves des ensembles de données et leur demander de déterminer les échelles pertinentes.
- Fournir aux élèves des diagrammes à bandes doubles présentant les mêmes données au moyen d'une échelle différente, et leur demander de déterminer quel diagramme ils préfèrent ainsi que pourquoi ils le préfèrent.
- Inviter les élèves à recueillir des données primaires et secondaires, puis à créer des diagrammes à bandes doubles en prenant soin d'inclure le titre, les étiquettes des axes, l'échelle et la légende pertinents.



- Demander aux élèves d'utiliser des données secondaires provenant de sites, comme le site de Statistique Canada ou le site *Recensement à l'école*, pour créer des diagrammes à bandes doubles.
- Demander aux élèves d'interpréter un diagramme à bandes doubles donné pour répondre à une série de questions.
- Demander aux élèves de préparer des séries de questions auxquelles on peut répondre en faisant la lecture de divers diagrammes à bandes doubles.
- Inviter les élèves à comparer les données d'un diagramme à bandes doubles fournies au moyen des paires de bandes ainsi que des écarts entre celles-ci.
- Fournir aux élèves des exemples de diagrammes à bandes doubles provenant de divers médias et demander aux élèves d'apporter des exemples de sources similaires.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves d'examiner des exemples de diagrammes à bandes doubles et de déterminer les attributs des diagrammes (titre, axes, légendes, intervalles). Leur demander de comparer l'information affichée et d'en faire part.

- Demander aux élèves de recueillir des données primaires pour un diagramme, par exemple l'activité favorite des filles et des garçons dans le gymnase.
- Inviter les élèves à recueillir de l'information sur la longueur et la masse de divers animaux et à présenter les données dans un diagramme à bandes doubles. Leur demander quelles conclusions ils pourraient tirer des diagrammes.
- Inviter les élèves à créer des diagrammes à bandes doubles sur des sujets d'intérêt personnel, par exemple en comparant les salaires des joueurs de hockey de différentes équipes.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- exemples de diagrammes à bandes doubles provenant de divers médias
- papier quadrillé

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ créer, interpréter et construire ▪ diagramme à bandes doubles, bande(s) ▪ inférences ▪ représenter des données ▪ titre, étiquettes, échelle, axe, axes, légende ▪ vertical, horizontal	▪ diagramme à bandes, bande(s) ▪ conclusion ▪ créer, interpréter et construire ▪ représenter des données ▪ titre, étiquettes, échelle, axes, axes, légende ▪ vertical, horizontal

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS SP03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire la probabilité d'un seul résultat en employant des mots tels que, impossible, possible et certain. [C, L, RP, R]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP03.01 Fournir des exemples d'évènements impossibles, possibles ou certains en s'inspirant d'expériences personnelles.

SP03.02 Classifier, lors d'une expérience, la probabilité d'un résultat donné comme étant impossible, possible ou certain.

SP03.03 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle l'occurrence d'un résultat donné sera impossible, possible ou certain.

SP03.04 Mener plusieurs fois la même expérience de probabilité, en noter chaque fois les résultats, et expliquer ces résultats.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	**Mathématiques 5**	**Mathématiques 6**
	SP03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire la probabilité d'un seul résultat en employant des mots tels que, impossible, possible et certain.	**SP04** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la probabilité en ▪ déterminant tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité ▪ faisant la distinction entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique ▪ déterminant la probabilité théorique des résultats d'une expérience de probabilité ▪ déterminant la probabilité expérimentale des résultats obtenus lors d'une expérience de probabilité ▪ comparant, pour une expérience, les résultats expérimentaux et la probabilité théorique

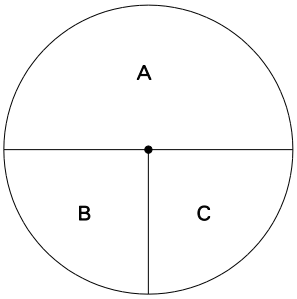
Contexte

Mathématiques 5 présente le concept de la probabilité aux élèves. L'avènement d'un évènement futur peut être caractérisé le long d'un **continuum** variant d'**impossible** à **certain**. « La détermination de la **possibilité** ou de la **probabilité** le long d'un continuum vise essentiellement à aider les enfants à constater que certains évènements sont plus susceptibles de se produire que d'autres. ... Avant que les

élèves tentent d'attribuer un indice numérique de probabilité à des évènements, il est important qu'ils acquièrent la notion de base que certains évènements sont certains de se produire, qu'il est certain que d'autres ne se produiront pas ou sont impossibles et que d'autres encore présentent différents degrés de possibilité se situant entre ces deux extrêmes. » (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 2, 2006, p. 340).

Il faudrait encourager les élèves à recourir à leurs capacités de raisonnement pour effectuer des prédictions au sujet des résultats d'évènements et pour communiquer les résultats au moyen des termes relatifs aux probabilités. Une telle façon d'aborder la probabilité d'un évènement procure aux élèves la possibilité d'évoquer des expériences de leur propre vie au cours de la discussion. Il faudrait utiliser des situations de la vie de tous les jours comme contexte lorsqu'on invite les élèves à effectuer des prédictions. Ceux-ci devraient préciser si les évènements se produisent toujours, parfois ou s'ils ne se produisent jamais, et utiliser les termes **impossible**, **possible** et **certain** pour décrire de telles éventualités.

Les élèves devraient comprendre que certains évènements sont plus susceptibles de se produire que d'autres. Il est par exemple plus probable que nous ayons de la neige en janvier qu'en mai. Il est plus probable que nous obtenions un nombre supérieur à 2 qu'un nombre inférieur à 2 lorsque nous lançons un dé. Les élèves comprendront que même si un résultat donné peut être plus probable, il pourrait ne pas se manifester au cours d'une série donnée d'essais. Par exemple, même si ce n'est pas très probable, il est possible que lorsqu'on fait tourner la roulette ci-contre, elle atterrisse sur le secteur B plus souvent que sur le secteur A au cours d'une série de dix essais.



Dans le contexte des probabilités, l'allégation que quelque chose se produit toujours ou ne se produit jamais peut être réfutée par un seul contrexemple. Il pourrait demeurer vrai que l'évènement est très probable ou improbable, mais de tels évènements sont d'une nature différente de ceux qui se produisent toujours ou qui ne se produiront jamais.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?

- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Écrire un journal décrivant des évènements qui sont impossibles, possibles et certains dans notre vie de tous les jours.
- Inviter les élèves à lancer une pièce de monnaie 25 fois et à noter leur résultat dans un tableau. Leur demander de lancer la pièce 25 autres fois et de noter les résultats. Leur demander ensuite d'expliquer pourquoi les résultats ne sont pas identiques.
- Demander aux élèves de concevoir une roulette qui est moins susceptible d'atterrir sur le rouge que sur le vert, mais qui est plus susceptible d'atterrir sur le rouge que sur le jaune. Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement.

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

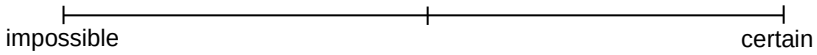
Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir une liste de résultats (évènements) singuliers dont la vraisemblance varie d'impossible à certain et demander aux élèves de préciser la probabilité que l'évènement se produise au moyen de termes relatifs aux probabilités.

- Inviter les élèves à inscrire des résultats (évènements) le long d'un continuum de probabilité en joignant une explication justifiant leur localisation le long de la droite.



- Demander aux élèves de dresser une liste d'évènements le long du continuum de probabilité (par exemple, demain et vendredi; une chute de neige en aout en Nouvelle-Écosse).
- Inviter les élèves à réaliser une expérience donnée sur le degré de vraisemblance d'un résultat donné, à savoir s'il est impossible, possible ou certain, en notant et en expliquant leurs résultats.
- Inviter les élèves à concevoir et à réaliser des expériences sur les probabilités par rapport à un résultat particulier, en notant et en expliquant leurs résultats.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de décrire des évènements impossibles dans la classe.
- Demander aux élèves de décrire des évènements possibles dans la classe.
- Demander aux élèves de décrire des évènements qui sont certains de se produire dans la classe.
- Inviter aux élèves à concevoir des expériences par rapport auxquelles un certain résultat est impossible, possible ou certain.
- Inviter aux élèves de concevoir une roulette dont l'aiguille n'atterrira jamais sur le vert.
- Fournir aux élèves des sacs opaques et des cubes de couleur. Leur demander de déposer dix cubes dans les sacs de manière qu'il soit impossible qu'on en tire un cube rouge. Demander aux élèves de répéter le même exercice, mais de déposer cette fois dans le sac des cubes qui feront en sorte qu'il sera certain qu'on tirera toujours un cube rouge. Finalement, leur demander de répéter l'exercice de manière qu'il soit possible qu'on sorte un cube rouge.
- Déposer sous les yeux des élèves cinq cubes rouges et cinq cubes bleus dans un sac. Plonger ensuite la main dans le sac et en sortir un cube. Demander aux élèves d'expliquer s'il est certain que vous sortirez toujours un cube de cette couleur du sac? Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Inviter les élèves à créer leurs propres évènements liés aux probabilités et demander aux autres élèves de la classe de les situer le long de la droite de probabilité.
- Demander aux élèves d'expliquer au moyen des termes impossible, possible ou certain ce qui adviendra si vous lancez une pièce de monnaie en l'air.
- Montrer aux élèves une roulette entièrement rouge. Demander aux élèves d'expliquer s'il est possible, impossible ou certain que la roulette atterrisse sur le rouge? Sur le vert?
- Demander aux élèves de concevoir une roulette qu'il sera impossible de faire atterrir sur le bleu et qu'on serait certain de le faire atterrir sur le vert.
- Demander aux élèves de déposer des cubes dans un sac de manière qu'il soit possible de tirer un cube rouge, un cube bleu ou un cube noir, mais qu'il soit impossible de tirer un cube vert. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- pièces de monnaie
- cubes de couleur
- carreaux de couleur
- dés numérotés
- roulettes

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ expérience ▪ impossible, possible, certain ▪ vraisemblance ▪ résultats ▪ probabilité	▪ expérience ▪ impossible, possible, certain ▪ vraisemblance ▪ résultats ▪ probabilité

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 363-368
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

RAS SP04 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer la probabilité de deux résultats possibles en employant des mots tels que moins probables, également probables et plus probables. [C, L, RP, R]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP04.01 Identifier les résultats qui sont moins probables, également probables et plus probables que d'autres résultats, à partir des résultats possibles donnés d'une expérience de probabilité.

SP04.02 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle un résultat possible donné sera moins probable qu'un autre résultat possible.

SP04.03 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle deux résultats possibles seront également probables.

SP04.04 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle un résultat possible donné sera plus probable qu'un autre résultat possible.

Portée et ordre des résultats d'apprentissage

Mathématiques 4	Mathématiques 5	Mathématiques 6
	SP04 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer la probabilité de deux résultats possibles en employant des mots tels que moins probables, également probables et plus probables.	**SP04** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la probabilité en ▪ déterminant tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité ▪ faisant la distinction entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique ▪ déterminant la probabilité théorique des résultats d'une expérience de probabilité ▪ déterminant la probabilité expérimentale des résultats obtenus lors d'une expérience de probabilité ▪ comparant, pour une expérience, les résultats expérimentaux et la probabilité théorique

Contexte

Une fois que les élèves ont maitrisé le concept de la **vraisemblance** (probabilité) de l'avènement d'un résultat singulier, ils peuvent commencer à comparer la vraisemblance de l'avènement de deux résultats en utilisant les termes de comparaison **moins probable, également probable, plus probable.**

Les élèves concevront et réaliseront des expériences sur la probabilité vérifiant la vraisemblance de l'avènement de résultats ainsi que la comparaison de deux résultats. Ils devraient noter les résultats et ensuite les expliquer. Ils devraient effectuer des expériences au moyen de roulettes, de dés numérotés et d'autres objets concrets pour recueillir des données pouvant servir à prédire le degré de probabilité d'un résultat. Les jeux offrent de nombreuses possibilités de situer la probabilité dans un contexte donné. Il faudrait encourager les élèves à créer des jeux et à faire part de leurs suggestions à la classe.

Le présent résultat est intimement lié au résultat SP03.

Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A (*Renseignements supplémentaires*).

Évaluation, enseignement et apprentissage

Stratégies d'évaluation

L'évaluation au service de l'apprentissage consiste à évaluer ce que les élèves apprennent et comment ils l'apprennent. Elle doit se produire au quotidien dans le cadre de l'enseignement/apprentissage. **L'évaluation de l'apprentissage** consiste à recueillir des renseignements fiables qui permettent de porter un jugement sur le progrès des élèves. Elle doit se faire fréquemment. On utilise diverses approches et divers contextes pour évaluer l'ensemble des élèves, en tant que classe, en groupe et individuellement.

Questions pour guider la réflexion

- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d'évaluation avec mes stratégies d'enseignement?

TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Mentionner aux élèves que le joueur participant à un jeu donné gagne lorsque la roulette atterrit sur le rouge, mais qu'il perd lorsqu'elle atterrit sur le bleu.
- Demander aux élèves de concevoir la roulette du jeu en question. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Inviter les élèves à penser à un évènement qui est possible, mais qui n'est pas très probable, puis à un autre évènement qui est très probable, mais qui pourrait ne pas se produire.
- Demander aux élèves de décrire un jeu présentant des probabilités égales qu'ils gagnent ou qu'ils perdent.
- Fournir aux élèves un dé numéroté. Demander aux élèves de décrire un résultat du lancer du dé
  - moins probable de se produire qu'un autre résultat (par exemple, un nombre inférieur à 3 par opposition à un nombre supérieur à 3)

  - également probable qu'un résultat contraire (par exemple, un nombre impair par opposition à un nombre pair)
  - plus probable de se produire qu'un autre résultat (par exemple, un nombre inférieur à 5 par opposition à un nombre supérieur à 5)
- Fournir aux élèves un sac en papier et des carreaux ou des cubes de différentes couleurs (rouges, bleus et verts). Inviter les élèves à concevoir et à réaliser une expérience visant à déterminer la probabilité du prélèvement d'un carreau rouge. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Fournir aux élèves un sac en papier et 20 carreaux de couleur : 8 bleus, 5 verts, 5 bleus et 2 jaunes. Leur demander de décrire
  - un résultat moins probable que d'autres résultats
  - deux résultats également probables
  - un résultat plus probable que d'autres résultats

SUIVI DE L'ÉVALUATION

Questions pour guider la réflexion
- Quelles conclusions peut-on tirer des informations de l'évaluation?
- Quelle a été l'efficacité des approches pédagogiques?
- Quelles sont les prochaines étapes de l'enseignement à l'échelle de la classe et auprès de chaque élève?

Planification de l'enseignement

La planification d'un cheminement pédagogique cohérent constitue une partie essentielle d'un programme de mathématiques efficace.

Planification à long terme
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

Questions pour guider la réflexion
- Est-ce que la leçon s'inscrit bien dans mon plan annuel ou mon plan pour le module?
- Comment peut-on intégrer les processus de ce résultat d'apprentissage dans l'enseignement?
- Quelles activités et possibilités d'apprentissage faudrait-il offrir pour favoriser l'atteinte des résultats d'apprentissage et permettre aux élèves de montrer ce qu'ils ont appris?
- Quelles stratégies et ressources pédagogiques faudrait-il utiliser?
- Que fera-t-on pour répondre aux divers besoins d'apprentissage des élèves?

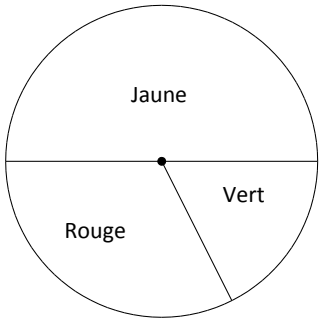
CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Fournir aux élèves de fréquentes possibilités de définir les résultats d'expériences données sur les probabilités en précisant s'ils sont moins probables, également probables ou plus probables que d'autres résultats.
- Avoir recours à des ouvrages pour enfants pour traiter de l'utilisation de la terminologie relative aux probabilités dans nos vies quotidiennes.
- Inviter les élèves à concevoir et à réaliser des expériences visant les probabilités dans lesquelles un résultat est moins probable, également probable et plus probable qu'un autre résultat.

TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Fournir aux élèves diverses faces de roulettes. Demander aux élèves de déterminer sur quel secteur de chaque roulette il est plus probable, moins probable ou également probable qu'ils atterrissent. Les roulettes peuvent comprendre
  - une roulette munie de quatre secteurs égaux identifiés par les lettres A, B, C et D
  - une roulette munie de deux secteurs (représentant chacune une moitié) – dont une moitié devrait être ombrée et l'autre ne devrait pas l'être
  - une roulette munie de quatre secteurs. Le secteur 1 devrait être plus grand que tous les autres secteurs. Le secteur 2 devrait être plus petit que tous les autres secteurs. Les secteurs 3 et 4 devraient être de dimensions différentes.
- Demander aux élèves de concevoir des expériences présentant deux résultats possibles dans lesquelles l'un des résultats est moins probable que l'autre, également probable que l'autre ou plus probable que l'autre.
- Demander aux élèves de concevoir des roulettes qui s'arrêteront plus probablement sur le rouge que sur le vert, mais qui s'arrêteront moins probablement sur le rouge que sur le jaune.
- Inviter les élèves à concevoir des expériences pouvant avoir deux résultats possibles, dans lesquelles l'un des résultats est moins probable que l'autre, également probable que l'autre ou plus probable que l'autre.
- Demander aux élèves de concevoir une roulette qui s'arrêtera plus probablement sur le rouge que sur le vert, mais moins probablement sur le rouge que sur le jaune (voir l'exemple ci-dessous).



- Demander aux élèves d'expliquer pourquoi le lancer d'une pièce de monnaie est considéré comme une méthode juste.
- Demander aux élèves de prédire combien de fois ils obtiendront le côté face lorsqu'ils lancent une pièce de monnaie dix fois. Demander aux élèves de travailler en paires et de lancer une pièce dix fois, en notant le nombre de fois où ils obtiennent le côté face et le côté pile. Faire part des résultats de chaque groupe. Expliquer pourquoi les résultats ne sont pas les mêmes dans le cas de tous les groupes. Examiner des questions comme « Pourquoi le côté face a été obtenu plus souvent par certains groupes? », « Pourquoi certains groupes ont-ils obtenu plus souvent le côté pile? » et « Pourquoi chacun n'a pas obtenu cinq fois le côté pile et cinq fois le côté face au cours de ses dix essais? »

SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- pièces de monnaie
- cubes de couleur
- carreaux de couleur
- dés numérotés
- roulette

LANGAGE MATHÉMATIQUE

ENSEIGNANT	ÉLÈVE
▪ expérience ▪ moins probable, également probable, plus probable ▪ vraisemblance ▪ résultats ▪ probabilité	▪ expérience ▪ moins probable, également probable, plus probable ▪ vraisemblance ▪ résultats ▪ probabilité

Ressources/notes

Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 5, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, cinquième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la cinquième année, Alberta Education,* 2009
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4-6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 363-368
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)
- *Bonnes questions, L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2014)

Notes

Annexes

Annexe A
Contexte des indicateurs de rendement

Le nombre (N)

RAS N01 On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décomposer et comparer les nombres naturels jusqu'à 1 000 000. [C, L, T, V]
[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation **[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N01.01 Lire un numéral donné avec aisance et exactitude.
N01.02 Écrire le numéral d'un nombre donné à l'oral, à l'écrit ou sous forme d'images, en tenant compte des espaces conventionnelles sans utiliser de virgules.
N01.03 Décrire la régularité qui caractérise les valeurs de positions adjacentes allant de droite à gauche.
N01.04 Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un numéral donné.
N01.05 Fournir des exemples de grands nombres utilisés dans les médias imprimés ou électroniques.
N01.06 Exprimer un numéral donné sous forme développée.
N01.07 Écrire le numéral qui est représenté par une forme développée donnée.
N01.08 Comparer et placer en ordre des numéraux, de 0 à 1 000 000, en utilisant une variété de méthodes.
N01.09 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, à l'aide d'un tableau de valeur de position.
N01.10 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, en utilisant une variété de méthodes et expliquer pourquoi elles sont équivalentes.
N01.11 Représenter un nombre donné, de 0 à 1 000 000, à l'aide d'expressions.
N01.21 Lire et écrire des numéraux donnés, de 0 à 1 000 000, en mots.

Contexte des indicateurs de rendement

N01.01 Les élèves devraient pouvoir consigner les nombres qu'ils entendent et qu'ils lisent sous une forme symbolique. Ils devraient lire un numéral donné (jusqu'à 1 million) avec aisance et exactitude. Ils liront par exemple 537 421 « cinq-cent-trente-sept-mille-quatre-cent-vingt-et-un ». Lors de la lecture des nombres, le mot **et** est réservé aux dizaines se terminant par 1 (après 20, comme dans l'exemple) et à la décimale, point qui sera traité sous le résultat N08. Les élèves devraient également avoir des possibilités de lire les nombres de plusieurs façons. Par exemple, 938 147 peut être lu « neuf-cent-trente-huit-mille-cent-quarante-sept », mais pourrait également se lire « 93 dizaines de milliers, 8 milliers, 1 centaine, 4 dizaines, 7 unités » ou « 938 milliers, 14 dizaines, 7 unités », ou encore « 9 centaines de milliers, 37 milliers, 11 centaines, 3 dizaines, 17 unités ».

N01.02 Il faudrait fournir aux élèves de nombreuses possibilités d'écrire des nombres sous une forme symbolique. Les nombres écrits sous une forme standard sont organisés et écrits en groupes de trois chiffres. Certains auteurs appellent chacun de ces groupes une **période**. Il n'est pas important de mettre en relief ce terme et il n'est pas escompté non plus que les élèves l'utiliseront. Ils peuvent faire preuve de leur compréhension du concept sans utiliser le terme.

Les élèves devraient pouvoir écrire un nombre donné en utilisant l'espacement pertinent sans virgules. Nous n'utilisons pas la virgule parce que celle-ci sert de point décimal dans de nombreux pays utilisant le système métrique. La convention reconnue dans le cas des nombres à quatre chiffres consiste à laisser une espace, par exemple 4 567. Dans le cas des nombres à cinq chiffres ou plus, on laissera une petite espace entre chaque groupe de trois chiffres à partir de la droite, par exemple 389 006. Si on utilise une espace trop large, le nombre pourrait être faussement interprété en tant que deux nombres distincts.

Les élèves doivent pouvoir écrire le nombre sous une forme symbolique de plus d'une façon lorsqu'on leur fournit un nombre représenté au moyen d'une représentation, d'une expression, de notation développée, d'un tableau de la valeur de position ou de mots. Par exemple, si on leur présente une représentation ou une image d'une grande planchette (une grande planchette représente 100 000), de deux grandes réglettes (une grande réglette représente 10 000), de cinq gros cubes, de deux planchettes, de trois réglettes et de quatre petits cubes, le nombre pourra être écrit de nombreuses façons, dont 125 234; 100 000, 20 000, 5 000, 200, 30, 4; ou 100 milliers, 2 dizaines de milliers, 5 milliers, 2 centaines, 3 dizaines, 4 unités.

Il est important que les élèves acquièrent le sens de la taille de ces nombres au moyen de représentations concrètes et imagées. Il faudrait encourager les élèves à réfléchir à la taille des nombres qu'à 100 millions, ou même un 1 milliard. Ils peuvent représenter certains de ses nombres au moyen d'objets concrets. Par exemple, si le gros cube représentait 1 000, on pourrait demander aux élèves d'imaginer une réglette qui représenterait 10 000. Ils pourraient ensuite utiliser des objets comme un journal enroulé et du ruban pour fabriquer une telle réglette. Ils pourraient également fabriquer la planchette subséquente représentant 100 000, puis élargir l'approche pour fabriquer un cube de dix de ces planchettes représentant 1 000 000. Le cube de 1 000 000 fabriqué mesurera un mètre cube, ce qui établira un lien intéressant avec le travail sur la mesure réalisé au cours des années ultérieures. Certains élèves pourraient ensuite tenter de déterminer si on pourrait insérer dans la classe une planchette de 100 000 000. De tels exercices de construction aident les élèves à acquérir une compréhension conceptuelle des gros nombres.

Les élèves devraient pouvoir lire de gros nombres jusqu'à un million, mais ils devraient également commencer à reconnaitre que le nom d'un nombre est lié au nombre de chiffres, par exemple en observant que 1 000 000 correspond à un million. Ce résultat devrait être incorporé dans le travail réalisé sur le concept de la valeur de la position, l'accent étant mis sur l'amélioration de la compréhension des gros nombres dans des contextes sensés pour les élèves.

N01.03 Il faudrait fournir aux élèves des possibilités d'explorer la régularité de la valeur de position à l'intérieur des gros nombres. Lorsque les élèves examinent de gros nombres, ils approfondissent leur sens de la régularité au sein du système de la valeur de la position. De tels exercices d'exploration aideront les élèves à reconnaitre la cyclicité des régularités inhérentes au système de la valeur de position. Les élèves devraient pouvoir expliquer que les chiffres de 0 à 9 servent de façon cyclique à indiquer le nombre d'unités à une position donnée. Ils devraient également pouvoir expliquer la relation existant entre la valeur de chaque position et les positions voisines, notamment le fait qu'un groupe de dix à une position équivaut à un groupe d'un à la position à sa gauche et qu'un groupe d'un à une

position donnée correspond à un groupe de dix à sa position à sa droite. Les élèves ont eu recours à ce principe pour effectuer des regroupements et des échanges au cours des années antérieures, mais ils devraient pouvoir signaler que cette régularité continue à fonctionner, peu importe la taille du nombre.

Il faudrait également fournir aux élèves des possibilités d'examiner de gros nombres dans des contextes du monde réel illustrant la pratique du regroupement des chiffres en triades, appelées des *périodes*. Ils devraient pouvoir expliquer comment une telle pratique facilite la lecture des nombres. Par exemple, 582 582 582 se lit « cinq-cent-quatre-vingt-deux-millions-cinq-cent-quatre-vingt-deux-mille-cinq-cent-quatre-vingt-deux » puisque les chiffres « cinq huit deux » figurent à l'intérieur des triades des millions, des milliers et des unités. Chaque période est composée de centaines, de dizaines et d'unités. Les élèves doivent apprendre les noms des groupes (unités, milliers, millions, etc.) pour lire plus facilement les nombres, même s'ils lisent seulement les nombres jusqu'à un million. Ils reconnaitront que chaque période présente une configuration similaire des centaines, des dizaines et des unités de la période pertinente. La reconnaissance de cette configuration aidera les élèves à lire les nombres plus importants qu'ils ne connaissent pas.

Les élèves devraient posséder une excellente compréhension du comptage, mais ils pourraient encore avoir besoin d'exercices de comptage aux points de transition, en particulier dans le cas des gros nombres comme les dizaines de milliers, les centaines de milliers et les millions. Il faudrait revoir le comptage pendant l'exploration des gros nombres et du concept de la valeur de la position. Lorsque les élèves approfondissent le concept de la valeur de position, on devrait leur fournir des possibilités de compter en passant par les points de transition, par exemple en commençant à 999 997 afin qu'ils sachent que 1 000 000 suit 999 999.

Les élèves devraient également pouvoir établir un lien entre le comptage par sauts par puissances de dix et les régularités à l'intérieur du système de la valeur de position. Une telle observation les aidera à mieux comprendre la régularité des chiffres au sein du système de la valeur de position. La valeur de chaque position représente par exemple le décuple de la valeur de l'unité à sa droite. Ce principe rejoint également le concept voulant que la position des dizaines équivaille au décuple des unités, que les centaines équivaillent à 100 fois les unités, et que les milliers équivalent à 1 000 fois les unités, et ainsi de suite.

Milliers (1 000)	Centaines (100)	Dizaines (10)	Unités (1)
10 × 100 1 000 × 1	10 × 10 100 × 1	10 × 1	1

Il faudrait fournir aux élèves des possibilités de compter par sauts de 1 000 à partir d'un nombre comme 90 243 afin qu'ils constatent que le chiffre de la position des milliers suit la régularité de 0 à 9, puis modifie la valeur de position suivante et que le processus recommence comme indiqué ci-dessous. La régularité de la configuration du système de la valeur de position constitue une notion essentielle à saisir.
Exemple : 90 243, 91 243, 92 243, 93 243, … 9 243, 100 243, …

N01.04 Les élèves devraient en venir à comprendre que la position d'un chiffre détermine sa valeur. Ils devraient également reconnaitre que la valeur d'un chiffre varie selon sa position ou sa place à l'intérieur d'un numéral et travailler avec cette notion. L'emploi d'un tableau de la valeur de position peut faciliter l'acquisition d'une telle notion. Les élèves devraient représenter des nombres donnés à l'intérieur de tableau de la valeur de position. Ils consigneront par exemple le nombre 987 453 ainsi à l'intérieur d'un tableau de la valeur de position :

Milliers			Unités		
C	D	U	C	D	U
9	8	7	4	5	3

Les élèves devraient reconnaitre que la valeur d'un chiffre varie selon sa position ou sa place à l'intérieur d'un numéral et travailler avec cette notion. Ils devraient reconnaitre la valeur représentée par chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre ainsi que la signification du nombre dans son ensemble. Le chiffre « 2 » dans 245 300 représente 2 centaines de milliers alors que le chiffre « 2 » dans 3 200 représente 2 centaines. Les élèves devraient pouvoir expliquer la signification des chiffres, y compris dans le cas des numéraux dont tous les chiffres sont identiques (par exemple, dans le cas du numéral 222 222, le premier chiffre représente 2 centaines de milliers, le deuxième chiffre, 2 dizaines de milliers, le troisième, 2 milliers, le quatrième, 2 centaines, le cinquième, 2 dizaines et le sixième, 2 unités).

Il est important de consacrer un certain temps à l'inculcation d'une bonne compréhension de la signification et de l'utilisation du zéro à l'intérieur des nombres. Les élèves doivent effectuer à l'aide de matériel de base dix des exercices de représentation de nombres comportant des zéros parmi leurs chiffres. Les enseignants devraient demander aux élèves d'écrire les numéraux de nombres tels que sept-mille-cinq-cent-quarante ou neuf-mille-deux-cent-huit. Lorsqu'un nombre comme sept-cent-quatre-mille-cinq-cent-quarante-trois est écrit sous sa forme symbolique au moyen de chiffres, le chiffre 0 est appelé un **indicateur de position**. Si le chiffre 0 n'était pas utilisé, le nombre correspondrait à 74 543 et vous penseriez par erreur que le 7 représente 70 000 au lieu de 700 000. Les élèves devront effectuer de nombreux exercices au moyen de matériel de base dix pour établir des liens avec les symboles des nombres dont les chiffres comprennent des zéros.

N01.05 Il est important que les élèves voient de gros nombres dans des médias imprimés et électroniques afin qu'ils aient sous les yeux des exemples de l'utilisation de gros nombres dans le nombre réel. Les journaux, les revues, les bulletins de nouvelles électroniques et l'Internet représentent des sources de tels gros nombres.

N01.06 et **N01.07** Les expressions (voir l'indicateur N01.11) peuvent également être consignées sous une forme développée additive (**notation développée**), par exemple 814 256 sous la forme 800 000 + 10 000 + 4 000 + 200 + 50 + 6. La notation développée peut avoir l'une ou l'autre forme qui suit :

456 721 = 400 000 + 50 000 + 6 000 + 700 + 20 + 1
456 721 = 4 × 100 000 + 5 × 10 000 + 6 × 1 000 + 7 × 100 + 2 × 10 + 3 × 1

Il faudrait exposer les élèves aux deux formes. Pour approfondir leur notion de la forme développée, il faudrait fournir aux élèves des nombres comprenant des zéros, par exemple 50 302. Il faudrait également leur fournir des nombres sous une forme développée dans divers ordres, par exemple 4 × 10 000 + 3 × 100 000 + 2 × 100.

N01.08 La **comparaison** des nombres et leur **mise en ordre** sont essentielles à la compréhension des nombres. Les élèves devraient examiner des contextes significatifs pour comparer et classer deux nombres ou plus, avec et sans modèles. Leur demander par exemple de comparer et de classer les populations de diverses localités ou les capacités de divers arénas.

Les élèves doivent se rendre compte que lorsqu'ils comparent deux nombres ayant le même nombre de chiffres, il faut examiner en premier lieu le chiffre occupant la position de la valeur la plus élevée. Par exemple, lorsqu'on leur demande d'expliquer pourquoi un nombre est plus grand ou plus petit qu'un

autre, ils pourraient répondre que 251 424 < 367 539 parce que 251 424 est plus petit que 300 000, alors que 367 539 est plus grand que 300 000. Lorsqu'ils comparent 614 056 et 615 046, ils devraient commencer à comparer les centaines de milliers, puis chacun des chiffres à la droite. Les élèves doivent reconnaitre que lorsqu'ils comparent la taille d'un nombre, le chiffre 4 dans 432 809 a une valeur supérieure au chiffre 9 et ils devraient pouvoir fournir une explication.

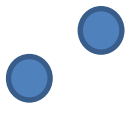
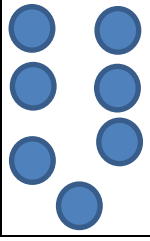
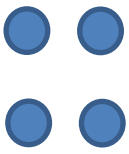
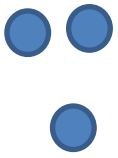
Les élèves devraient non seulement reconnaitre les nombres supérieurs ou inférieurs à un nombre donné, mais pouvoir aussi insérer des nombres entre les deux nombres. Exemple : « Quelle ville a une population plus nombreuse qu'Halifax, mais inférieure à celle de Winnipeg? »

Il faudrait fournir aux élèves des possibilités d'examiner de gros nombres et les arguments relatifs à la valeur de position pour expliquer quel nombre est le plus grand. Les élèves devraient pouvoir insérer de gros nombres à leurs positions approximatives le long d'une droite numérique munie de points de repère. Les enseignants devraient fréquemment utiliser des droites numériques et fournir aux élèves des possibilités de construire diverses droites numériques. Au cours des années antérieures, les élèves ont eu des possibilités de travailler avec des droites numériques munies ou non de graduations débutant par d'autres nombres que 0 et se terminant par divers nombres. Ils continueront à travailler avec des droites numériques vides et des droites numériques munies de marque de graduation et de points de repère. L'enseignant peut évoquer de nombreux contextes du monde réel pour aider les élèves à mieux visualiser les gros nombres; il peut par exemple leur demander de comparer et de classer les populations de divers pays du monde ou de différentes grandes villes du Canada. Les élèves devraient également pouvoir nommer les nombres se situant entre deux nombres donnés; par exemple, s'ils connaissent les populations de deux grandes villes, ils devraient pouvoir citer une population qui s'insèrerait entre ces deux nombres.

N01.09 Les élèves devraient utiliser des tableaux de la valeur de position pour représenter les nombres jusqu'à un million.

Millions	Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités

L'enseignant devrait présenter aux élèves un numéral jusqu'à 1 000 000 et les élèves devraient utiliser des jetons pour représenter le nombre à l'intérieur du tableau de la valeur de position. Par exemple, si l'enseignant leur présente le numéral 274 302, les élèves devraient le consigner ainsi :

Millions	Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités
						

Les élèves pourraient ensuite écrire ce nombre sous forme développée.

N01.10 Les élèves doivent posséder une profonde compréhension des nombres jusqu'à un million et pouvoir représenter et renommer les nombres de diverses façons. Ils devraient pouvoir effectuer la conversion d'un mode de représentation à un autre, par exemple d'un tableau de la valeur de position au numéral, à une illustration de base dix ou à une forme développée. Les élèves devraient pouvoir expliquer pourquoi les divers modes de représentations sont équivalents entre eux. Ils devraient par exemple pouvoir représenter 129 842 sous la forme « 129 milliers, 842 unités », « 12 dizaines de milliers, 98 centaines, 42 unités » ou « 12 dizaines de milliers, 9 milliers, 84 dizaines, 2 unités ». Les élèves devraient pouvoir expliquer pourquoi chacun des modes de représentation employée équivaut à 129 842.

N01.11 Une fois que les élèves ont disposé d'amplement de possibilités de représentation concrète, imagée et verbale de modèles de base dix, ils peuvent consigner les modes de décomposition des nombres au moyen de matériel de base dix sous la forme d'une expression comme « 793 159 équivaut à 700 000 + 93 159 ». Il est important de donner l'exemple de l'utilisation correcte du terme **expression** aux élèves. Une expression désigne un nombre. Une expression est parfois un nombre comme 123 500, alors que d'autres fois, une expression représente une opération arithmétique comme 120 000 + 3 500 ou 124 000 - 500. Le nombre 123 500 pourrait également être représenté sous une forme décomposée au moyen de ses éléments (parties), par exemple 100 000 + 23 000 + 500 ou 50 000 + 50 000 + 10 000 + 10 000 + 3 500. Les nombres peuvent en outre être représentés par une expression de différence, comme 150 000 – 26 500 ou 200 000 – 76 500. Il faudrait par ailleurs fournir aux élèves des possibilités d'écrire le numéral représenté par une expression donnée.

Les élèves doivent posséder une profonde compréhension des nombres jusqu'à 1 000 000 et pouvoir renommer les nombres de diverses façons. Ils devraient reconnaitre qu'un million constitue seulement un autre mode d'expression de 10 centaines de milliers, 100 dizaines de milliers, 1 000 milliers, 10 000 centaines, 100 000 dizaines et 1 000 000 d'unités.

N01.12 Les élèves devront également pouvoir écrire sous une forme littérale (en mots) les nombres qu'ils rencontrent et lire des nombres écrits sous une forme littérale. Voici des exemples d'écriture de nombres sous une forme littérale (selon la nouvelle orthographe)

- cinquante-six
- trois-cent-cinquante-six
- quatre-mille-trois-cent-cinquante-six
- vingt-six-mille-neuf-cent-cinquante-six
- cent-quarante-six-mille-neuf-cent-cinquante-six
- un-million-cent-quarante-six-mille-neuf-cent-cinquante-six

Lorsque les élèves écrivent des nombres sous une forme littérale, ils doivent tenir compte de la valeur de position de chaque chiffre, un aspect qui consolide l'importance des périodes. Par exemple, pour écrire 946 219 sous une forme littérale, les élèves doivent reconnaitre qu'ils commencent par la période la plus importante, le cas échéant les milliers, puis poursuivent avec les périodes suivantes. Les élèves nommeront chaque période lorsqu'ils feront état du nombre total de la période en question. Dans le cas de 946 219, *neuf-cent-quarante-six* doit être suivi du nom de la période, c'est-à-dire *mille*.

RAS N02 On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies d'estimation dans des contextes de résolution de problèmes, y compris

- estimer selon le premier chiffre
- ajuster le premier chiffre
- arrondir
- utiliser des nombres compatibles
- effectuer des compensations

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N02.01 Fournir des exemples de contextes dans lesquels on doit effectuer des estimations pour faire des prédictions, vérifier la vraisemblance d'une réponse ou d'une solution et déterminer des réponses approximatives.
N02.02 Décrire des contextes dans lesquels les surestimations sont importantes.
N02.03 Déterminer la solution approximative d'un problème donné qui n'exige pas une solution précise.
N02.04 Estimer une somme, une différence, un produit ou un quotient à l'aide d'une stratégie appropriée.
N02.05 Choisir et appliquer une stratégie d'estimation pour résoudre un problème donné.

Contexte des indicateurs de rendement

N02.01 et **N02.03** La capacité d'effectuer de calculs estimatifs est l'un des principaux buts de n'importe quel programme de calcul moderne. La majorité des gens n'ont besoin que d'une estimation dans leur vie quotidienne pour prendre des décisions et pour être alertes au caractère raisonnable des allégations numériques et des réponses fournies par d'autres personnes ou obtenues au moyen d'outils technologiques. La capacité d'estimation exige une maitrise solide et flexible des faits et des stratégies de calcul mental.

Il faudrait présenter aux élèves divers problèmes liés à des contextes ayant un sens pour eux. Les élèves devraient pouvoir transférer l'utilisation des opérations et des stratégies d'estimation aux situations vécues dans leurs vies quotidiennes. L'utilisation de contextes comme la mesure, l'argent et la nourriture éveillera les élèves à l'utilisation de l'estimation dans leurs vies de tous les jours. Le but ultime est de munir les élèves d'une panoplie de stratégies d'estimation qu'ils pourront utiliser avec souplesse et efficacité chaque fois que le besoin surgit.

Van de Walle (*Elementary and Middle School Mathematics,* 2001) suggère que les élèves soient exposés à des exemples réels d'estimation dans la vie de tous les jours. « Décrire des situations où l'on a recours à des calculs estimatifs dans la vie réelle. Des exemples simples pourraient notamment consister à déterminer le kilométrage par rapport à la consommation d'essence, la gestion des achats à l'épicerie (effectuer un magasinage comparatif, déterminer si on a suffisamment d'argent pour payer la facture), l'addition de distances lors de la planification d'un voyage, la détermination de totaux annuels ou

mensuels approximatifs de toutes sortes de choses (fournitures scolaires, coupes de cheveux, revenus tirés de la tonte de pelouses, temps passé devant la télé) ainsi que le calcul du cout de l'assistance à une compétition sportive ou à un spectacle, y compris le transport, les billets et les collations. Aider les enfants à voir comment chacune de ces situations implique un calcul (par opposition à l'estimation de dimensions). ... Discuter pourquoi il n'est pas nécessaire d'avoir des réponses exactes dans certains cas et pourquoi de telles réponses sont nécessaires dans d'autres » p. 199).

Avant de tenter des calculs à l'aide de papier et crayon ou d'une calculatrice, les élèves doivent effectuer des estimations afin d'être alertes au caractère raisonnable des réponses obtenues au moyen de papier et crayon ou d'une calculatrice. Les enseignants devraient également donner l'exemple d'une telle démarche avant de réaliser des calculs devant la classe. Il faudrait constamment rappeler aux élèves qu'ils devraient réaliser une estimation avant d'effectuer un calcul.

Pendant l'enseignement des stratégies d'estimation, il est important d'utiliser la terminologie relative à l'estimation. Les mots et expressions courants pertinents comprennent par exemple, *environ, tout juste à peu près, entre, un peu plus de, un peu moins de, approximativement* et *près* ou *proche de*. Il est important que les élèves entendent l'enseignant évoquer divers contextes dans le cas de chaque stratégie d'estimation et observent l'utilisation de divers contextes afin de pouvoir transférer l'utilisation de l'estimation et des stratégies pertinentes aux situations présentes dans leurs vies quotidiennes.

N02.02 Lancer des idées en compagnie des élèves afin de créer une liste de situations de la vie réelle dans lesquelles une surestimation serait nécessaire ou souhaitable. Inclure parmi celles-ci des situations où il faut souvent estimer la quantité de temps nécessaire pour exécuter certaines tâches, d'autres où il faut estimer si on a suffisamment d'argent pour effectuer un achat et d'autres encore où il faut estimer les quantités de nourriture nécessaires pour une activité donnée. Par exemple, vous êtes à l'épicerie et vous avez 15 $ dans votre portefeuille. Vous devez acheter du lait (3,98 $), du pain (2,29 $), des œufs (2,25 $) et un peu de viande pour le souper (8,75 $). Aurez-vous suffisamment d'argent à la caisse pour acheter vos articles de nourriture? Si vous aviez recours à la méthode d'estimation à partir de la gauche, vous calculeriez que le cout total des articles d'épicerie correspondrait à 3 $ + 2 $ + 2 $ + 8 $. Vous en concluriez que vous avez suffisamment d'argent, ce qui est incorrect. Un autre exemple de l'importance de la surestimation pourrait être l'organisation d'une soirée. Nous surestimons souvent la quantité de nourriture nécessaire afin de nous assurer que tous les invités auront suffisamment de quoi manger.

N02.04 et N02.05 Stratégies d'estimation :

Arrondir
La stratégie d'estimation la plus courante consiste à arrondir un nombre ou les deux nombres à leurs valeurs des positions les plus élevées, ou à des nombres compatibles, pour que le calcul mental soit facile. L'arrondissement des nombres à la valeur de position la plus élevée permet aux élèves de suivre les nombres arrondis et d'effectuer le calcul mentalement au moyen des faits de base, mais l'arrondissement aux valeurs des deux positions les plus élevées oblige la majorité des élèves à noter le ou les nombres arrondis avant l'exécution du calcul mentalement. L'arrondissement aux valeurs de la position la plus élevée ou des deux positions les plus élevées dépendra du degré de précision que doit avoir votre estimation par rapport à la réponse réelle.

Si le chiffre précédant la valeur de position la plus élevée à laquelle vous effectuez l'arrondissement est a) inférieur à 5, vous arrondirez normalement le nombre à la baisse; b) supérieur à 5, vous arrondirez normalement le nombre à la hausse; c) est exactement 5, vous arrondirez le nombre à la hausse ou à la

baisse selon l'effet global que l'arrondissement aura sur la réponse. La décision d'arrondir le nombre à la hausse ou à la baisse devrait toutefois être basée sur l'effet que l'arrondissement aura sur le calcul global. Par exemple, si les deux nombres à additionner comportent un 5, 50, 500 ou 5 000, l'arrondissement d'un nombre *à la hausse* et de l'autre nombre *à la baisse* réduira l'effet que l'arrondissement aura sur l'estimation. De plus, si les deux nombres sont proches de 5, 50, 500 ou 5 000, il pourrait être préférable d'effectuer un arrondissement à la hausse et l'autre à la baisse.

Exemples :

- Dans l'addition, si les deux addendes comportent un 5 à arrondir, il est préférable d'en arrondir un à la hausse et l'autre à la baisse pour réduire l'effet de l'arrondissement. Le même principe s'applique si les deux nombres sont proches d'un 5; par exemple, 648 + 747 serait arrondi à 700 + 700 ou à 600 + 800. Pour estimer la somme de 4 520 + 4 610, penser « Comme les deux nombres sont proches de 5 000, il serait préférable de les arrondir à 4 000 et 5 000, puis de les additionner pour obtenir 9 000 ».
- Dans la soustraction, par contre, si le diminuende et le diminuteur comportent tous deux des 5 à arrondir, il faudrait arrondir les deux nombres à la hausse parce que vous recherchez la différence entre les deux nombres : vous ne voulez par conséquent pas augmenter la différence en question en arrondissant l'un des nombres à la hausse et l'autre à la baisse. (Il faudra présenter cette notion avec soin aux élèves pour les convaincre. Il arrive ainsi souvent que les élèves associent seulement la soustraction au *retrait* et il faut leur rappeler que la soustraction permet également de trouver la *différence* entre les deux nombres. Les aider à établir le lien avec la stratégie de l'équilibrage pour le maintien d'une différence constante en calcul mental.) Pour estimer 6 237 – 2 945, penser « 6 237 peut être arrondi à 6 000 et 2 945 s'arrondit à 3 000, de sorte que 6 000 moins 3 000 donne 3 000 ».
- Pour estimer 5 549 – 3 487, penser « les parties des deux nombres sont proches de 500, de sorte qu'il faut arrondir les deux nombres à la hausse. La soustraction de 6 000 moins 4 000 donne ensuite 2 000 ».

Lors de l'arrondissement des questions de multiplication comportant deux facteurs à deux chiffres, arrondir les nombres comme d'habitude, mais si les chiffres des unités sont tous deux des 5 (ou des nombres supérieurs), songer à arrondir le facteur le plus petit à la hausse et le facteur le plus grand à la baisse pour obtenir une estimation plus exacte. Par exemple, si on arrondissait 65 × 45 selon la règle conventionnelle, on aurait 70 × 50 = 3 500, ce qui serait moins proche du produit réel de 2 845. L'utilisation de la stratégie d'arrondissement ci-dessus arrondirait 45 à 50 et 65 à 60, pour fournir une estimation de 3 000, beaucoup plus proche du produit réel. (La règle qui précède ne demeure pas vraie lorsque les deux nombres seraient normalement arrondis à la hausse.) Il faudrait encourager les élèves à discuter de la précision des estimations au moyen de diverses méthodes.

- Pour estimer 43 × 78, penser « on arrondit 43 à 40, et 78 à 80, de sorte que 40 × 80 donne un produit estimatif de 3 200 ». (**Nota** – Cette façon de procéder a recours aux stratégies d'arrondissement habituelles.)
- Pour estimer 8 × 6 930, penser « 6 930 s'arrondit à 7 000, de sorte que 8 fois 7 000 donne un produit estimatif de 56 000 ».
- Pour estimer 25 × 65, penser « arrondir 25 (le facteur le plus petit) à 30 et 65 à 60; par conséquent, 30 × 60 donne un produit estimatif de 1 800. (**Nota** – Ce résultat est plus proche que 20 × 60, 20 × 70 ou 30 × 70.)
- Pour estimer 76 × 36, penser « 76 (nombre le plus grand) s'arrondit à la baisse à 70 et 36 (le nombre le plus petit) s'arrondit à la hausse à 40; par conséquent, 70 × 40 donne un produit estimatif de 2 800. (**Nota** – Ce résultat est plus exact que 80 × 40 ou 80 × 30.)

Les élèves devraient également avoir recours à l'arrondissement dans le cas des questions de division comportant un diviseur à un chiffre et un dividende à deux ou à trois chiffres. Voici quelques stratégies d'estimation possibles dans le cas de la division :

- Arrondir un nombre ou les deux nombres aux multiples les plus proches de 10 ou de 100. Par exemple,
  - pour estimer 78 ÷ 4, les élèves pourraient arrondir 78 à un multiple de 10 et pensez « 80 ÷ 4 = 20 »
  - pour estimer 829 ÷ 4, les élèves pourraient arrondir 829 à un multiple de 100 et penser 800 ÷ 4 = 200
  - pour estimer 786 ÷ 9, les élèves pourraient arrondir 9 à 10 et 786 à 790, puis calculer que 790 divisé par 10 donne 79; la solution devrait par conséquent être environ 79.
- Arrondir les nombres de manière à pouvoir utiliser des faits familiers. Cette stratégie consiste à arrondir le dividende à un nombre apparenté à un facteur du diviseur, puis à déterminer à quelle position le premier chiffre du quotient se rapporte, pour l'obtention d'une réponse « approximative ». De telles estimations conviennent dans nombre de circonstances. Par exemple,
  - pour estimer 643 ÷ 8, les élèves pourraient arrondir 643 à 640, un nombre compatible avec 8 dans une division, et penser « 640 ÷ 8= 80 »
  - pour estimer 786 ÷ 9, les élèves pourraient arrondir 786 à 810, un nombre compatible avec 9 dans la division, puis penser 810 ÷ 9 = 90
- Arrondir les deux nombres à la hausse ou à la baisse. Par exemple, pour estimer 372 ÷ 9, les élèves pourraient arrondir 372 à 400 et 9 à 10, et penser « 400 ÷ 10 = 40 ».

Les élèves devraient se concentrer sur l'exactitude de leur estimation en considérant ce qui survient lorsqu'ils utilisent chacune des stratégies. Ils devraient analyser pourquoi chaque changement apporté au dividende et au diviseur est logique. Il faudrait encourager les élèves à recourir à l'estimation avant de calculer les quotients afin qu'ils puissent vérifier le caractère raisonnable de leur réponse.

Pour estimer des produits et des quotients avec efficacité et précision, les élèves devraient revoir rapidement les faits de multiplication et de division de base; ils doivent savoir comment multiplier au moyen de multiples de 10, de 100 et de 1 000, ainsi que diviser au moyen de multiples de 10 et de 100.

Estimer selon le premier chiffre

Cette stratégie est la plus simple de toutes les stratégies d'estimation employées pour l'addition, la soustraction et la multiplication. Elle consiste à utiliser uniquement le chiffre de la valeur de position la plus élevée de chaque nombre pour l'estimation. Les calculs ne nécessiteront ainsi que l'utilisation des faits de base. Même si la stratégie peut être appliquée aux questions de division si le diviseur est un facteur de la valeur de position la plus élevée du dividende, il est préférable d'effectuer l'estimation d'une division au moyen d'une stratégie d'arrondissement.

Les estimations à partir de la gauche conviennent dans de nombreuses circonstances, en particulier avant l'utilisation d'une calculatrice. Dans le cas de l'addition et de la multiplication, la réponse réelle sera toujours supérieure aux réponses estimatives à partir de la gauche, car les chiffres aux autres positions sont alors ignorés. Dans le cas de la soustraction, si on ne tient pas compte des autres chiffres, on ignorera si la réponse réelle est supérieure ou inférieure à l'estimation à partir de la gauche.

Exemples :

- Pour estimer 37 260 + 28 142, penser 30 000 plus 20 000 donne 50 000; la réponse estimative est donc environ 50 000.

- Pour estimer 58 123 – 22 144, penser 50 000 moins 20 000 donne 30 000; la réponse estimative est donc environ 30 000.
- Pour estimer 8 × 8 548, penser 8 fois 8 000 donne 64 000; la réponse estimative est donc environ 64 000.
- Pour estimer 36 × 82, penser 30 fois 80 donne 2 400; la réponse estimative est donc environ 2 400.
- Pour estimer 625 ÷ 3, penser 600 divisé par 3 donne 200; la réponse estimative est donc environ 200.

Ajuster le premier chiffre

Cette stratégie sert souvent de solution de rechange à l'arrondissement pour une estimation plus précise. Elle consiste à effectuer une estimation à partir de la gauche, puis à rajuster l'estimation effectuée pour l'obtention d'une meilleure réponse, ou d'une réponse plus précise, au moyen d'un regroupement de toutes les valeurs aux autres positions nous permettant de déterminer si elles représenteraient ensemble suffisamment pour justifier un rajustement, ou par la considération de la valeur à la deuxième position la plus élevée. Cette seconde méthode de rajustement fournit souvent une estimation plus exacte que la première méthode et elle ne pourrait probablement être améliorée que par la stratégie de l'arrondissement des valeurs aux positions les plus élevées.

Exemples :

- Pour estimer 3 297 + 2 285, penser 3 000 plus 2 000 donne 5 000, et 200 plus 200 donne seulement 400, ce qui n'est pas proche d'un autre millier; par conséquent, la réponse estimative est 5 000. Le regroupement de 297 et de 285 représenterait cependant environ 600; on ajouterait donc 1 000 pour obtenir une réponse estimative de 6 000.
- Pour estimer 5 674 – 2 487, penser 5 000 moins 2 000 donne 3 000, puis 600 – 400 donne 200, ce qui n'est pas proche d'un autre millier; la réponse estimative est donc 3 000. Ou encore, pour estimer 5 674 – 2 487, penser 5 000 moins 2 000 donne 3 000, et le « calcul à l'œil » de 674 – 487 laisse supposer qu'on n'a pas un autre millier; la réponse estimative demeure donc 3 000.
- Pour estimer 41 679 + 25 342, penser 40 000 plus 20 000 donne 60 000, mais un calcul à l'œil de 1 679 plus 5 342 laisse supposer 10 000 de plus; la réponse estimative rajustée est donc 60 000 + 10 000, ou 70 000. Ou encore, pensez 40 000 plus 20 000 donne 60 000 et 1 000 de plus que 5 000 donne 6 000; la réponse estimative est donc 60 000 + 6 000, ou 66 000.

On a souvent recours à la stratégie à partir de la gauche rajustée comme solution de rechange à l'arrondissement pour des estimations plus précises dans le cas des questions de multiplication. L'approche consiste à effectuer une estimation à partir de la gauche, puis à rajuster l'estimation pour obtenir une meilleure estimation, ou une estimation plus précise, en considérant la valeur de la deuxième position la plus élevée. On peut utiliser cette méthode dans le cas des questions de multiplication pour contourner la possibilité d'un arrondissement. Les deux chiffres à multiplier demeureront toujours visibles dans la question fournie; il sera dont inutile de noter les chiffres comme cela pourrait s'avérer nécessaire dans le cas de l'arrondissement à deux chiffres.

Exemples :

- Pour estimer 425 × 32, penser 400 × 30 = 12 000. Préciser ensuite davantage l'estimation en considérant la valeur de la deuxième position et multiplier 20 × 30 = 600 pour l'obtention d'une réponse estimative combinée plus précise de 12 600.
- Pour estimer 2 357 × 6, penser 2 000 fois 6 donne 12 000 et 300 fois 6 donne 1 800; par conséquent, la réponse estimative est 12 000 + 1 800, ou 13 800.

Regrouper des nombres compatibles

Lors de l'estimation de l'addition d'une liste de nombres, il est parfois utile de rechercher deux ou trois nombres pouvant être regroupés pour l'obtention de nombres proches de dizaines, de centaines ou de milliers (nombres compatibles). De tels paires ou trios de nombres procurent des valeurs estimatives des centaines ou des milliers et sont combinés à d'autres nombres estimatifs du genre, ainsi qu'aux sommes estimatives des restes, pour l'estimation du total de la liste.

- Dans le cas de 44 + 33 + 62 + 71, penser 44 plus 62 est proche de 100 et 33 plus 71 est proche de 100; par conséquent, le total estimatif est 100 + 100, ou 200.
- Dans le cas de 692 + 604 + 298, penser 692 plus 298 est proche de 1 000; par conséquent, le total estimatif est 1 000 + 600, ou 1 600.
- Dans le cas de 208 + 489 + 812 + 529 + 956, penser 208 et 812 donne environ 1 000; 489 et 529 donne environ 1 000; et 956 représente presque un autre millier; par conséquent, le total estimatif est environ 1 000 plus 1 000 plus 1 000, ou 3 000.
- Dans le cas de 612 – 289 + 397, penser 612 et 397 donne environ 1 000, et 1 000 moins environ 300 donne une réponse estimative de 700.

RAS N03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre pour remémorer, avec fluidité, les réponses de faits de base de la multiplication jusqu'à 81 et les faits de division correspondants. [C, L, CE, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N03.01 Décrire la stratégie de calcul mental utilisée pour déterminer des faits de multiplication ou de division.

N03.02 Expliquer pourquoi le produit de la multiplication d'un nombre par zéro est toujours égal à zéro (la propriété du zéro en multiplication).

N03.03 Expliquer pourquoi le quotient de la division d'un nombre par zéro est toujours non défini (ou impossible), (par exemple : $8 \div 0$).

N03.04 Remémorer la réponse des faits de multiplication jusqu'à 9×9 et des faits de division correspondants.

Contexte des indicateurs de rendement

N03.01 et **N03.04** Il est en général recommandé que chaque stratégie de calcul soit présentée isolément des autres stratégies, que différentes activités de renforcement soient proposées jusqu'à ce que les élèves maitrisent la stratégie, que la stratégie soit évaluée de diverses façons, puis qu'elle soit combinée aux autres stratégies précédemment apprises.

PRÉSENTATION D'UNE STRATÉGIE

L'approche à adopter pour mettre en relief une stratégie de calcul consiste à fournir aux élèves un exemple de calcul dans le cas duquel la stratégie serait utile afin de vérifier si certains des élèves peuvent déjà appliquer la stratégie. Le cas échéant, l'élève ou les élèves en question peuvent expliquer la stratégie à la classe. Le cas contraire, l'enseignant pourrait faire part de la stratégie lui-même. L'explication d'une stratégie devrait inclure tous les renseignements qui aideront les élèves à voir le déroulement et la logique de la stratégie, qu'il s'agisse d'objets concrets, d'outils visuels ou de contextes. La présentation devrait également comprendre des exemples explicites des processus mentaux utilisés pour l'exécution de la stratégie, ainsi qu'une analyse explicite des situations dans lesquelles la stratégie convient le plus et est la plus efficace. L'exposé devrait également inclure une situation dans le cas de laquelle la stratégie ne conviendrait pas tout à fait et ne constituerait pas l'intervention la plus efficace. Le plus important est que les élèves comprennent bien la logique de la stratégie avant son renforcement, sans quoi la rétention à long terme sera très limitée.

RENFORCEMENT D'UNE STRATÉGIE

Chaque stratégie d'enseignement des habiletés de calcul mental devrait faire l'objet d'exercices isolés jusqu'à ce que les élèves puissent fournir des solutions justes dans un laps de temps raisonnable. Les élèves doivent comprendre la logique de la stratégie, reconnaitre quand son utilisation convient et

expliquer la stratégie. La quantité de temps consacrée à chaque stratégie devra être déterminée en fonction des capacités des élèves et de leurs expériences antérieures.

On devrait avoir recours à divers types d'activités de renforcement de la stratégie; il faudrait se concentrer autant sur les discussions au sujet des façons dont les élèves ont obtenu leurs réponses que sur les réponses elles-mêmes. Les activités de renforcement devraient être structurées de manière à assurer une participation maximale. Dans un premier temps, il faudrait prévoir des délais généreux, puis réduire ceux-ci au fur et à mesure que les élèves assimilent la stratégie. Il faudrait surveiller la participation des élèves et évaluer leur progrès de diverses façons pour déterminer combien de temps il faudrait consacrer à la stratégie.

Une fois que la majorité des élèves ont assimilé la stratégie, les aider à l'intégrer aux autres stratégies qu'ils ont adoptées. Vous pouvez le faire en fournissant des activités comportant tout un éventail d'expressions numériques auxquelles la stratégie et d'autres s'appliqueraient. Les élèves devraient réaliser les activités et discuter de la stratégie ou des stratégies pouvant être employées, ou ils pourraient assortir les expressions numériques évoquées au cours de l'activité avec une liste de stratégies, puis discuter des attributs des expressions numériques les ayant amenés à les assortir à des stratégies données.

Au fur et à mesure que les élèves approfondissent les stratégies, ils devraient entendre et voir l'enseignant utiliser divers termes par rapport à chaque opération, afin de ne pas associer un seul mot à l'opération. L'utilisation d'une terminologie riche permet aux élèves de déterminer rapidement quelle opération et quelle stratégie ils devraient employer. Par exemple, lorsque les élèves entendent « deux groupes de cinq », « deux rangées de cinq », « le produit de deux et de cinq », ils devraient pouvoir déterminer rapidement qu'ils doivent multiplier 2 et 5 et que l'une des stratégies qui convient pour ce faire est la stratégie du doublage.

Présenter aux élèves divers contextes pour chaque opération au cours de certaines des activités de renforcement afin qu'ils puissent transférer l'utilisation des opérations et des stratégies à des situations présentes dans leur vie quotidienne. L'utilisation de contextes rend les nombres plus réels aux élèves. Les contextes procurent également aux élèves des possibilités de se remémorer et d'utiliser d'autres connaissances courantes qu'ils devraient bien maitriser. Par exemple, lorsqu'un élève entend la question « Combien de jours y a-t-il dans deux semaines? », il devrait pouvoir se rappeler qu'une semaine compte sept jours et que le double de sept est 14 jours.

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Les évaluations des stratégies de calcul devraient prendre diverses formes. Outre les interrogations traditionnelles, les enseignants devraient prendre en note les observations faites durant les activités de renforcement. Il faudrait demander aux élèves des réponses orales et des explications écrites des stratégies. Les entrevues individuelles peuvent fournir de nombreuses pistes sur le raisonnement des élèves, en particulier dans les situations où les réponses à un test papier-crayon sont insatisfaisantes.

Les évaluations devraient, peu importe leur forme, éclairer l'enseignant sur les capacités des élèves de calculer de façon efficace et exacte, de choisir des stratégies qui conviennent et d'expliquer leur raisonnement.

Une fois que les élèves maitrisent une stratégie donnée, ils devraient avoir des possibilités de l'intégrer aux autres stratégies qu'ils ont déjà apprises. Le but ultime recherché est de munir les élèves de toute une gamme de stratégies mentales auxquelles ils peuvent recourir de façon flexible et efficace chaque

fois que surgit une situation de calcul. Une telle intégration peut être facilitée de diverses façons, notamment comme décrit ci-dessous.

Profiter des moindres occasions qui surgissent au cours de la période de classe courante de mathématiques pour approfondir les stratégies apprises pendant la période de calcul mental. Inclure des questions écrites dans les périodes courantes de mathématiques. Il pourrait s'agir d'une inscription au journal, d'une question d'interrogation/de test, d'une partie d'un portfolio ou d'une autre évaluation au sujet de laquelle les élèves obtiendront une rétroaction individuelle. Il faut demander aux élèves d'expliquer comment ils pourraient calculer mentalement une question donnée d'une ou de plusieurs façons, de commenter la réponse d'un élève comportant une erreur de raisonnement, ou de formuler des exemples de questions auxquelles on pourrait répondre efficacement au moyen d'une stratégie donnée.

STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE DES FAITS DE MULTIPLICATION

Les élèves auront acquis ces stratégies d'apprentissage des faits de multiplication en Mathématiques 4. Nous incluons les stratégies aux présentes en vue de leur revue et renforcement si les élèves ne se remémorent pas rapidement leurs faits de multiplication.

Les faits de la table de 2 (doubles)
Cette stratégie consiste à relier les doubles d'addition aux faits de multiplication de la « table de 2 » connexes. Il est important de s'assurer que les élèves sont au courant de l'équivalence des paires commutatives (2 × ? et ? × 2); par exemple, 2 × 7 est le double de 7 et 7 × 2, même si l'expression signifie 7 groupes de 2, donne la même réponse que 2 × 7. Lorsque les élèves voient 2 × 7 ou 7 × 2, ils devraient penser : 7 et 7 donne 14. Les cartes-éclair indiquant les faits de la table de 2 et la fonction de multiplication par 2 sur la calculatrice constituent des outils de renforcement efficaces à utiliser lors de l'apprentissage des doubles de multiplication.

Il est suggéré qu'on laisse de côté 2 × 0 et 0 × 2 en attendant que tous les faits de la table de 0 aient été vus.

Exemples :
- Dans le cas de 2 × 9, penser : On a ici 9 plus 9; la réponse est donc 18.
- Dans le cas de 6 × 2, penser : On a ici 6 plus 6, la réponse est donc 12.

Si les élèves maitrisent bien le doublage, les faits de la table de 4 (doublage répété) devraient constituer la stratégie suivante explorée plutôt que la table de 9.

En Mathématiques 4, les élèves auront appris à maitriser le doublage [p. ex. 4 × 3 = (2 × 3) × 2]). Nous élargissons cette notion en Mathématiques 5 pour inclure le **doublage répété**. Par exemple, pour résoudre 8 × 6, les élèves peuvent penser « 2 × 6 = 12 et 4 × 6 = 24; par conséquent, 8 × 6 = 48 ». Le même principe s'applique au **partage en deux** et au **partage en deux répété.** Par exemple, dans le cas de 36 ÷ 4, penser « 36 ÷ 2 = 18; par conséquent, 18 ÷ 2 = 9 ».

Les faits de la table de 9
La présentation des faits de la table de multiplication de 9 devrait chercher à faire découvrir aux élèves deux régularités dans les réponses, notamment : le chiffre des dizaines de la réponse correspond à une unité de moins que le nombre de 9 évoqué, et la somme du chiffre des unités et du chiffre des dizaines de la réponse est 9. Par exemple, dans le cas de 6 × 9 = 54, le chiffre des dizaines du produit correspond à une unité de moins que le facteur 6 (le nombre de 9) et la somme des deux chiffres du produit est

5 + 4 ou 9. Comme la multiplication est une opération commutative, le même raisonnement s'appliquera à 9 × 6. En conséquence, lorsqu'on demande 3 × 9, il faut penser : la réponse se situe dans la vingtaine (dizaine de la réponse) et l'addition de 2 et 7 donne 9; la réponse est donc 27. Aider les élèves à maitriser cette stratégie en échafaudant le raisonnement requis, c'est-à-dire leur présenter des exercices de calcul d'expressions de multiplication et leur demander simplement la dizaine de la réponse; leur présenter des exercices comportant un chiffre de 1 à 8 et leur demander quel autre chiffre ils doivent ajouter au chiffre pour obtenir 9; et terminer en présentant des expressions de multiplication, en demandant les réponses et en traitant des étapes de la stratégie employée. Une autre stratégie que certains élèves pourraient découvrir ou utiliser est la stratégie de compensation, dans le cadre de laquelle un calcul est effectué au moyen de 10 au lieu de 9, puis un rajustement de la réponse compensant l'utilisation de 10 au lieu de 9 est effectué. Par exemple, dans le cas de 6 × 9, on pensera : « 6 groupes de 10 donnent 60, mais c'est là 6 unités de trop (une unité supplémentaire par groupe); il faut donc soustraire 6 de 60, ce qui donne 54 ». Cette stratégie peut être illustrée éloquemment au moyen de grilles de dix cases. Les élèves peuvent créer six ensembles de neuf jetons dans des grilles de dix cases, puis voir qu'ils ont presque six grilles de dix cases (60) complètes, mais qu'il manque un jeton dans chaque grille de dix cases (six de moins que 60). Ils ont donc 54 jetons en tout. Ce modèle peut les aider à visualiser les multiples de 9 et à comprendre la stratégie de compensation.

Même si les expressions 2 × 9 et 9 × 2 peuvent être résolues au moyen de cette stratégie, ces deux faits de la table de 9 ont déjà été vus parmi les faits de la table de 2. La stratégie de la table de 9 est probablement surtout efficace dans le cas des facteurs de 3 à 9 combinés au facteur 9, ce qui laisse les 0 et les 1 pour d'autres stratégies.

Exemples :
- Dans le cas de 5 × 9, penser : La réponse se situe dans la dizaine de 40, et 4 plus 5 donne 9, de sorte que 45 est la réponse.
- Dans le cas de 9 × 9, penser : La réponse se situe dans la dizaine de 80, et 8 plus 1 donne 9, de sorte que 81 est la réponse.

Les faits de la table de 5

Beaucoup d'élèves ont probablement utilisé la stratégie du comptage par sauts de 5 lorsque 5 constituait un facteur, mais cette stratégie n'est pas toujours la plus rapide dans le cas de toutes les combinaisons et elle oblige souvent les élèves à utiliser leurs doigts pour suivre leurs calculs. Les élèves doivent en conséquence adopter une stratégie plus efficace. Si les élèves savent lire les diverses positions de l'aiguille des minutes sur une horloge analogique, il sera facile d'établir le lien avec les faits de multiplication de la table de 5. Si, par exemple, l'aiguille des minutes se trouve sur le six et que les élèves savent que cette position désigne 30 minutes après l'heure, il est alors facile d'établir le lien avec 6 × 5 = 30. C'est pourquoi les faits de la table de 5 peuvent être appelés « les faits de l'horloge ». Il s'agit là de la meilleure stratégie qui s'offre aux élèves qui peuvent bien maitriser l'heure sur une horloge analogique.

Une autre stratégie possible a trait aux régularités dans les produits. Même si la majorité des élèves ont observé que l'un des chiffres du produit des faits de la table de 5 est un 0 ou un 5, certains ont également remarqué d'autres régularités. L'une réside dans le fait que le chiffre des unités est un 0 si le nombre de 5 évoqués est pair et que le chiffre des unités est un 5 si le nombre de 5 évoqués est impair.

Une autre régularité réside dans le fait que le chiffre des dizaines de la réponse correspond à la moitié du nombre de 5 évoqué, ou à la moitié du nombre de 5 arrondi à la baisse. Par exemple, le produit de 8 et de 5 se termine par 0, parce qu'on a huit 5 et le chiffre des dizaines est 4 parce que 4 est la moitié de

8; en conséquence, 8 × 5 donne 40. Le produit de 7 et de 5 se termine par 5 parce que 7 est impair et le chiffre des dizaines est 3, parce que la moitié de 7 arrondie à la baisse est 3; en conséquence, 7 × 5 est 35.

Même si ces stratégies s'appliquent à 2 × 5, 5 × 2, 5 × 9 et 9 × 5, ces derniers faits font également partie des faits de la table de 2 et de ceux de la table de 9. Il est probablement préférable de laisser aux faits de la table de 0 les faits de la table de 5 comportant des zéros, car l'approche de l'aiguille des minutes a peu de sens dans le cas du 0.

Exemples

- Dans le cas de 5 × 8, penser : Lorsque l'aiguille des minutes se trouve sur le 8, 40 minutes se sont écoulées après l'heure, de sorte que la réponse est 40.
- Dans le cas de 3 × 5, penser : Lorsque l'aiguille des minutes se trouve sur le 3, 15 minutes se sont écoulées après l'heure, de sorte que la réponse est 15.

Les faits de la table de 1

La multiplication par 1 est unique : 1 × ___ signifie simplement un groupe de ____. Même si les faits de la table de 1 sont des faits « n'entrainant aucun changement », il est important que les élèves comprennent pourquoi aucun changement ne survient. Les élèves peuvent constater sur une droite numérique qu'un saut de trois espaces les amène à 3. Lorsqu'ils construisent des ensembles, un ensemble de cinq correspond à 5. Beaucoup d'élèves mêlent ces faits avec les faits d'addition de la table de 1. Pour comprendre les faits de multiplication de la table de 1, il est important de savoir ce qui se passe lorsqu'on multiplie un nombre par 1. Par exemple, 6 × 1 signifie six groupes de 1 ou 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1, et 1 × 6 signifie un groupe de 6. Il est important d'éviter d'enseigner des règles arbitraires, comme « n'importe quel nombre multiplié par 1 correspondra au nombre lui-même ». Les élèves se muniront d'une telle règle par eux-mêmes si on leur offre des possibilités de parfaire leur compréhension du concept. Prendre soin de présenter des questions sous une forme visuelle et orale; par exemple, « 4 groupes de 1 » et 4 × 1; et « 1 groupe de 4 » et 1 × 4.

La stratégie s'applique également à 2 × 1, 1 × 2, 1 × 5 et 5 × 1, mais ces faits ont également déjà été vus dans le cadre d'autres stratégies.

Exemples :

- Dans le cas de 8 × 1, penser : Huit 1 donne 8.
- Dans le cas de 1 × 7, penser : Un 7 équivaut à 7.

Les faits de la table de 0

Comme dans le cas des faits de la table de 1, les élèves doivent comprendre pourquoi ces faits donnent tous un résultat de 0 parce qu'ils sont faciles à mêler avec les faits de la table d'addition de 0. Les faits de la table de multiplication de 0 sont par conséquent souvent « difficiles ». Pour que les élèves comprennent les faits de la table de 0, il faut leur rappeler ce qui se passe en établissant un lien avec la signification de la phrase numérique. Par exemple, 6 × 0 signifie « six 0 » ou « six ensembles de rien ». On pourrait illustrer l'exemple en dessinant six boites dont chacune ne renferme rien. L'expression 0 × 6 signifie « zéro ensemble de 6 ». Cette notion est beaucoup plus difficile à conceptualiser, mais si on demande aux élèves de dessiner deux ensembles de 6, puis un ensemble de 6, et finalement zéro ensemble de 6, situation où ils ne dessinent rien, ils comprendront pourquoi 0 est le produit. Comme dans le cas de la stratégie précédente visant l'enseignement des faits de la table de 1, il est important de ne pas enseigner de règle du genre « n'importe quel nombre multiplié par 0 équivaut à 0 ». Les élèves effectueront une telle généralisation par eux-mêmes si on leur donne des possibilités de parfaire leur compréhension de cette notion.

Exemples :
- Dans le cas de 7 × 0, penser : Avoir sept zéros signifie avoir un total de 0.
- Dans le cas de 0 × 8, penser : N'avoir aucun 8 signifie avoir 0.

Les faits de la table de 3 (double plus un autre ensemble)
Il est recommandé d'enseigner les faits de la table de 3 en présentant une stratégie du « double plus un autre ensemble ». Inviter les élèves à examiner des matrices comportant trois rangées. S'ils couvrent la troisième rangée, ils pourront facilement constater qu'ils ont un « double » sous leurs yeux; en conséquence, l'addition « d'un autre ensemble » au double devrait leur être facile à assimiler. Par exemple, dans le cas de 3 × 7, on pensera : 2 ensembles de 7 (double) plus un ensemble de 7 ou (7 × 2) + 7 = 14 + 7 = 21. La stratégie s'appuie sur les faits doubles que les élèves devraient bien maitriser avant la présentation de cette nouvelle stratégie, mais l'enseignant devra décrire les stratégies d'addition rapide et inviter les élèves à s'exercer à les utiliser pour additionner le troisième ensemble. Même si la stratégie peut être appliquée à tous les faits comportant un 3, il faudrait se concentrer sur 3 × 3, 3 × 4, 4 × 3, 3 × 6, 6 × 3, 3 × 7, 7 × 3, 3 × 8 et 8 × 3, car ces faits n'ont pas été examinés dans le cadre de stratégies antérieures.

Exemples :
- Dans le cas de 3 × 6, penser : Deux 6 donnent 12, et l'addition d'un autre 6 donne 18.
- Dans le cas de 4 × 3, penser : Deux 4 donnent 8, et l'addition d'un autre 4 donne 12.

Les faits de la table de 4 (doublage répété)
Il est recommandé d'enseigner les faits de la table de 4 en adoptant une stratégie de « doublage du double ». Inviter les élèves à examiner des matrices de quatre rangées. S'ils couvrent les deux rangées du bas, ils pourront facilement constater qu'ils ont un double sous les yeux et qu'ils ont couvert un autre « double »; en conséquence, un double doublage devrait leur sembler logique. Par exemple, dans le cas de 4 × 7, on pensera : 2 × 7(double) donne 14 et 2 × 14 donne 28. Il faudra décrire les stratégies de calcul mental rapide des doubles de 12, 14, 16 et 18 et inviter les élèves à s'exercer à les utiliser pour qu'ils maitrisent leurs faits de la table de 4.

(Une stratégie efficace à utiliser est la stratégie de multiplication par la gauche dans le cas de laquelle on double le chiffre des dizaines, on double le chiffre des unités, puis on additionne ensemble les deux résultats. Par exemple, dans le cas de 2 × 16, penser : 2 fois 10 donne 20, 2 fois 6 donne 12; en conséquence, 20 plus 12 donne 32.)

Même si cette stratégie peut être appliquée à tous les faits comportant un 4, il faudrait mettre l'accent sur 4 × 4, 4 × 6, 6 × 4, 4 × 7, 7 × 4, 4 × 8 et 8 × 4, tous des faits qui n'ont pas été abordés dans le cadre des stratégies antérieures.

Exemples :
- Dans le cas de 4 × 6, penser : Le double de 6 est 12, et le double de 12 est 24.
- Dans le cas de 8 × 4, penser : Le double de 8 est 16, et le double de 16 est 32.

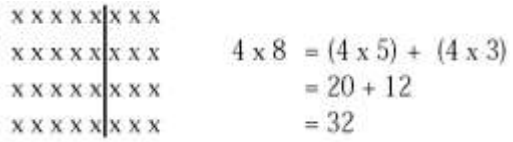
Les neufs derniers faits
Une fois que les élèves ont travaillé sur les sept stratégies ci-dessus pour apprendre les tables de multiplication, il leur restera neuf autres faits à apprendre, soit 6 × 6; 6 × 7; 6 × 8; 7 × 7; 7 × 8; 8 × 8; 7 × 6; 8 × 7 et 8 × 6. Ils pourront probablement alors eux-mêmes suggérer des stratégies qui les aideront à se remémorer rapidement ces faits. Chaque fait pourrait être présenté aux élèves, puis l'enseignant pourrait leur demander des suggestions. Les stratégies qui seront suggérées pourraient comprendre une

stratégie prévoyant une décomposition et l'utilisation de faits auxiliaires comme le comptage par sauts dans un ordre ascendant ou descendant à partir d'un fait connu. Une telle démarche renforce la signification de la multiplication (et de la division), car les élèves doivent réfléchir à l'addition ou à la soustraction de « groupes ». Par exemple, dans le cas de 8 × 7, il faut penser 7 × 7 = 49, puis additionner un autre groupe de 7 : 49 + 7 = 56.

La distributivité peut également s'avérer utile pour l'apprentissage de ces faits et d'autres. La distributivité désigne la possibilité de la subdivision des ensembles en sous-ensembles, p. ex.
- 4 ensembles de 3 et 1 ensemble de 3 ou
- 3 ensembles de 3 et 2 ensembles de 3 ou
- 5 ensembles de 2 et 5 ensembles de 1

La compréhension de ce principe aidera les élèves à apprendre les faits de multiplication et de division, p. ex. on peut enseigner que 6 × 8 équivaut à 5 × 8 + 1 × 8 ou que 36 ÷ 6 équivaut à 30 ÷ 6 + 6 ÷ 6. Les élèves apprennent les faits de division en pensant aux faits de multiplication correspondants. Ils peuvent réduire le nombre de faits de multiplication distincts à apprendre en s'appuyant sur un lien déjà exploré, soit que n'importe quel multiple de 4 est le double du même multiple de 2. Pour aider les élèves à apprendre à déterminer un fait en s'appuyant sur ce qu'ils savent au sujet d'un autre, prévoir régulièrement des questions du genre « Comment le fait de savoir que 5 × 4 = 20 vous aide-t-il à déterminer 6 × 4? » ou « Quel autre fait de division pourrait vous aider à résoudre 48 ÷ 6? »

On peut illustrer ainsi la distributivité :



Exemples :
- Dans le cas de 6 × 6, penser : 5 ensembles de 6 donne 30, et l'addition d'un autre ensemble de 6 donne 36.
- Dans le cas de 6 × 7 ou 7 × 6, penser : 5 ensembles de 6 donne 30, et l'addition de deux autres ensembles de 6 équivaut à 12, de sorte que 30 plus 12 donne 42.
- Dans le cas de 6 × 8 ou 8 × 6, penser : 5 ensembles de 8 donnent 40, et l'addition d'un autre ensemble de 8 donne 48. Une autre stratégie consiste à penser : 3 ensembles de 8 donnent 24 et le double de 24 est 48.
- Dans le cas de 7 × 7, penser : 5 ensembles de 7 donne 35, 2 ensembles de 7 donne 14, de sorte que 35 et 14 donne 49. (Ce calcul est plus difficile à effectuer mentalement que la majorité des autres, mais beaucoup d'élèves semblent déterminés à se souvenir plus rapidement de ce fait, peut-être en raison de l'unicité de son produit, 49.)
- Dans le cas de 7 × 8, penser : 5 ensembles de 8 donne 40, 2 ensembles de 8 donne 16, de sorte que 40 plus 16 donne 56. (Certains élèves pourraient remarquer que 56 est formé des chiffres 5 et 6, qui représentent les deux nombres comptés avant 7 et 8.)
- Dans le cas de 8 × 8, penser : 4 ensembles de 8 donne 32, et le doublage de 32 correspond à 64. (Certains élèves pourraient savoir qu'il s'agit là du nombre de cases figurant sur un échiquier ou un damier.)

STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE DES FAITS DE DIVISION

On pourrait avancer qu'il n'existe pas de faits de division. Lorsque les gens doivent résoudre une question de division, la majorité fouille leur mémoire à la recherche du fait de multiplication connexe.

Par exemple, si on leur demande de trouver 36 ÷ 4, ils se demandent par quel nombre multiplier 4 pour obtenir 36. Il s'agit en fait de la stratégie « penser multiplication » qui a été présentée lors de la présentation du concept de la division et approfondie dans les exercices courants en classe. La stratégie repose toutefois sur une connaissance approfondie et une remémoration rapide des faits de multiplication. Les élèves doivent par conséquent maitriser leurs faits de multiplication avant de tenter de fournir une réponse en trois secondes ou moins aux faits de division.
Les matrices et les ensembles constituent des outils importants pour aider les élèves à établir le lien entre la multiplication et la division ainsi que pour l'acquisition des méthodes de calcul de multiplication et de division. Les carreaux de couleur sont efficaces lors de l'exploration des matrices à une telle fin. Placer des carreaux de couleur sur un transparent et lancer une discussion en classe pour créer le maximum de rectangles possibles ayant 12 unités carrées. Établir des liens entre chacun des rectangles et les faits de multiplication (1 × 12, 2 × 6 et 3 × 4). Subdiviser ensuite chaque rectangle en groupes égaux de carreaux de couleur pour illustrer les faits de division correspondants (12 ÷ 1 = 12; 12 ÷ 12 = 1; 12 ÷ 2 = 6; 12 ÷ 6 = 2; 12 ÷ 4 = 3; 12 ÷ 3 = 4).

Pour aider les élèves à se remémorer dans un délai de trois secondes ou moins la réponse aux faits de division, on peut organiser les faits en groupes au lieu d'essayer de se rappeler tous les faits en même temps. Les groupes formés peuvent être rattachés aux groupes de faits de multiplication correspondants. Par exemple, les 17 faits de deux sans zéro de multiplication correspondent à 17 faits de division : 18 ÷ 2, 18 ÷ 9, 16 ÷ 2, 16 ÷ 8, 14 ÷ 2, 14 ÷ 7, 12 ÷ 2, 12 ÷ 6, 10 ÷ 2, 10 ÷ 5, 8 ÷ 2, 8 ÷ 4, 6 ÷ 2, 6 ÷ 3, 4 ÷ 2, 2 ÷ 2, 2 ÷ 1. Décrire les faits connexes; renforcer leur mémorisation jusqu'à ce que les élèves atteignent un délai de réponse de trois secondes ou moins.

Présenter et renforcer la rétention du groupe des 15 nouveaux faits apparentés aux faits de multiplication de la table de 9 (18 ÷ 2 et 18 ÷ 9 figurent déjà dans le premier groupe) jusqu'à ce que les élèves atteignent le délai de réponse de trois secondes dans le cas de ces faits; puis intégrer et renforcer la mémorisation de ces 32 faits. Continuer à isoler et à renforcer la mémorisation d'autres groupes, puis à les intégrer jusqu'à ce que les élèves atteignent le délai de réponse de trois secondes ou moins pour l'ensemble des faits de division.

Comme 19 des 100 faits de multiplication comprennent le zéro et que la division par zéro est une opération indéfinie, il n'existe que 81 faits de division correspondants.

Groupes de faits de division possibles :

- D'après les faits de multiplication de la table de 2 (17) : 18 ÷ 2, 18 ÷ 9, 16 ÷ 2, 16 ÷ 8, 14 ÷ 2, 14 ÷ 7, 12 ÷ 2, 12 ÷ 6, 10 ÷ 2, 10 ÷ 5, 8 ÷ 2, 8 ÷ 4,6 ÷ 2, 6 ÷ 3, 4 ÷ 2, 2 ÷ 2, 2 ÷ 1
- D'après les faits de la table de multiplication de la table de 9 (15) : 81 ÷ 9, 72 ÷ 9, 72 ÷ 8, 63 ÷ 9, 63 ÷ 7, 54 ÷ 9, 54 ÷ 6, 45 ÷ 9, 45 ÷ 5, 36 ÷ 9, 36 ÷ 4, 27 ÷ 9, 27 ÷ 3, 9 ÷ 9, 9 ÷ 1
- D'après les faits de multiplication de la table de 5 (13) : 40 ÷ 5, 40 ÷ 8, 35 ÷ 5, 35 ÷ 7, 30 ÷ 5, 30 ÷ 6, 25 ÷ 5, 20 ÷ 5, 20 ÷ 4, 15 ÷ 5, 15 ÷ 3, 5 ÷ 5, 5 ÷ 1
- D'après les faits de multiplication de table de 1 (11) : 8 ÷ 1, 8 ÷ 8, 7 ÷ 1, 7 ÷ 7, 6 ÷ 1, 6 ÷ 6, 4 ÷ 1,4 ÷ 4, 3 ÷ 1, 3 ÷ 3, 1 ÷ 1
- D'après les faits de multiplication de la table de 3 (9) : 24 ÷ 3, 24 ÷ 8, 21 ÷ 3, 21 ÷ 7, 18 ÷ 3, 18 ÷ 6, 12 ÷ 3, 12 ÷ 4, 9 ÷ 3
- D'après les faits de multiplication de la table de 4 (7) : 32 ÷ 4, 32 ÷ 8, 28 ÷ 4, 28 ÷ 7, 24 ÷ 4, 24 ÷ 6, 16 ÷ 4
- Les derniers faits (9) : 64 ÷ 8, 56 ÷ 8, 56 ÷ 7, 49 ÷ 7, 48 ÷ 8, 48 ÷ 6, 42 ÷ 7, 42 ÷ 6, 36 ÷ 6

On peut recourir au comptage par sauts à partir d'un fait connu comme outil pour la division. Par exemple, si le fait connu est 40 ÷ 8 = 5, utiliser ensuite ce fait pour déterminer 56 ÷ 8 en comptant par sauts de 8 deux autres fois à partir de 40 : 48, 56, ce qui révèle que 56 ÷ 8 = 7. Le comptage par sauts à partir d'un fait connu peut également fonctionner à rebours. Par exemple, si le fait connu est 80 ÷ 8 = 10, utiliser ensuite ce fait pour déterminer ce que représente 72 ÷ 8 en comptant à rebours d'un 8 de plus pour passer de 80 à 72.

Pour illustrer la méthode du partage en deux, proposer aux élèves le problème 32 ÷ 4. Placer 32 jetons sous forme d'une matrice sur le transparent. Lorsque les élèves sont incapables de diviser le nombre par 4, ils peuvent en rechange diviser le nombre par 2 à deux reprises pour obtenir le même résultat. Le cas échéant, 32 ÷ 2 = 16 et 16 ÷ 2 = 8; en conséquence 32 ÷ 4 = 8.

N03.02 La multiplication par zéro est unique : ___ × 0 = 0, car plusieurs zéros équivalent toujours à zéro. Pour aider les élèves à bien comprendre cette notion, utiliser des contextes et des images. Par exemple, les élèves peuvent voir qu'ils demeurent toujours sur le zéro d'une droite numérique s'ils effectuent trois sauts de 0 ou zéro saut de 3. Pour montrer cinq ensembles de 0, vous pourriez utiliser cinq paniers vides et demander « Combien de muffins y a-t-il en tout? » Comme il n'y a rien (0 muffin) dans les paniers, la réponse est 0 parce que cinq groupes de 0 correspondent à 0. Peu importe le nombre de paniers vides qu'il y a, n'importe quel nombre de paniers dans lesquels se trouve 0 muffin donnera un total de zéro muffin (5 × 0 = 0).

N03.03 En plus de comprendre pourquoi la multiplication par 0 donne un produit de 0, les élèves doivent pouvoir expliquer pourquoi la **division par 0 est indéfinie** ou **impossible.** Il n'est pas possible de constituer un ensemble de zéro à partir d'un groupe donné et il n'est pas possible non plus de créer zéro ensemble à partir d'un groupe donné. Une démonstration sous la forme d'une soustraction répétée révèlera que le retrait de groupes de zéro ne modifiera jamais votre dividende. Par exemple, 20 ÷ 5 = 4 parce que 20 – 5 – 5 – 5 – 5 = 0. Cependant, 5 ÷ 0 est indéfini parce que peu importe le nombre de fois que 0 est soustrait de 5, vous n'obtiendrez jamais 0. Par exemple, 5 – 0 – 0 – 0 – … = 5, plutôt que 0. Au lieu de parler de ces propriétés aux élèves, leur poser des problèmes faisant appel à la division par 0.

N03.04 La vérification du délai de réponse est une façon efficace de voir si les élèves ont acquis une automaticité de remémoration de leurs faits. Dans le cas des faits de multiplication et de division, le but recherché est que les élèves répondent en trois secondes ou moins avant la fin de l'année. Il faudrait fournir plus de temps que cela aux élèves au cours des activités initiales de renforcement de la stratégie. Le délai pourra ensuite être réduit au fur et à mesure que les élèves maitriseront mieux la stratégie, jusqu'à ce qu'ils atteignent l'objectif de trois secondes. L'objectif d'une réponse en l'espace de trois secondes est une ligne de conduite à l'intention des enseignants et il n'a pas besoin d'être communiqué aux élèves si cela cause trop d'anxiété.

RAS N04 On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies de calcul mental pour la multiplication, telles que

- multiplier par des multiples de 10, 100 et 1 000
- utiliser la notion du double et de la moitié
- se servir de la distributivité

[C, L, CE, R, V]

[C] Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N04.01 Déterminer les produits dont l'un des facteurs est un multiple de 10, de 100 ou de 1 000.
N04.02 Appliquer la notion du double et de la moitié pour déterminer un produit donné (par exemple : 32 × 5 est équivalent à 16 × 10.
N04.03 Appliquer la distributivité pour déterminer un produit donné comportant des facteurs qui sont proches de multiples de10 (par exemple : 98 × 7 = (100 × 7) – (2 × 7)).

Contexte des indicateurs de rendement

N04.01

La multiplication par 10, par 100 et par 1 000
Cette stratégie consiste à suivre la variation des valeurs des diverses positions par suite de la multiplication à des puissances de 10. Présenter ces produits en utilisant du matériel de base dix comme modes de représentation. Par exemple, dans le cas de 10 × 53, montrer cinq réglettes et trois petits cubes pour représenter 53 et penser « Dix ensembles de cinq réglettes représenteraient 50 réglettes ou cinq planchettes, puis dix ensembles de trois petits cubes représenteraient 30 petits cubes ou trois réglettes »; 5 planchettes et 3 réglettes représentent donc 530. Le recours à quelques exemples semblables devrait montrer clairement que la multiplication par 10 modifie la valeur des chiffres à chaque position en les déplaçant d'une position vers la gauche parce que le produit est dix fois supérieur.

La multiplication par 10 augmente d'une position toutes les valeurs des positions d'un nombre. Dans le cas de 10 × 67, penser « Les six dizaines deviennent six centaines et les sept unités deviennent sept dizaines; la réponse est donc 670 ».

La multiplication par 100 augmente de deux positions toutes les valeurs des positions d'un nombre. Dans le cas de 100 × 86, penser « Les huit dizaines deviennent huit milliers et les six unités deviennent six centaines; la réponse est donc 8 600 ». Les élèves doivent utiliser les termes qui conviennent lorsqu'ils répondent oralement aux questions de multiplication par 100. Par exemple, la réponse à 100 × 86 devrait se lire 86 centaines, qui équivaut à *8 milliers 6 centaines*.

La multiplication par 1 000 augmente de trois positions toutes les valeurs des positions d'un nombre. Dans le cas de 1 000 × 45, penser « Les quatre dizaines deviennent 40 milliers et les cinq unités

deviennent cinq milliers; la réponse est donc 45 000 ». On pourrait également considérer que les 45 unités deviennent 45 milliers au lieu de traiter séparément les chiffres. Les élèves doivent utiliser les termes qui conviennent lorsqu'ils répondent oralement aux questions de multiplication par 1 000. Par exemple, la réponse à 1 000 × 45 devrait se lire *45 mille*. Subsidiairement, les élèves pourraient utiliser une calculatrice pour multiplier divers nombres par 1 000, puis constater que la régularité du changement des valeurs des positions se poursuit lors de la multiplication par 1 000 en changeant les valeurs des chiffres à toutes les positions d'un nombre de trois positions vers la gauche parce que le produit est 1 000 fois supérieur.

La multiplication par des multiples de 10, de 100 et de 1 000

Une fois qu'on a pris connaissance des faits de multiplication et des stratégies connexes, ou en même temps qu'on le fait, il faudrait étendre les faits en question aux dizaines, aux centaines et aux milliers. Il faudrait toutefois encourager les élèves à aborder ce genre de questions suivant les exemples ci-dessous des façons d'interpréter les opérations, afin qu'ils connaissent la valeur des chiffres aux diverses positions avant de réaliser toute multiplication. Il serait avantageux d'établir des liens entre ces produits et des groupes d'articles de base dix. Par exemple, six groupes de petits cubes, six groupes de trois réglettes, six groupes de trois planchettes et six groupes de trois gros cubes donnent tous 18 blocs, peu importe que les blocs en question représentent des unités, des dizaines, des centaines ou des milliers.

Par exemple, pour calculer mentalement 3 × 70, penser « La réponse peut être exprimée en dizaines et le nombre de dizaines en question correspond à 3 × 7 ou 21, de sorte que la réponse est 21 dizaines ou 210 ». Dans le cas de 6 × 900, penser « La réponse se chiffrera en centaines et le nombre de centaines en question correspondra à 6 × 9 ou 54; la réponse est donc 54 centaines ou 5 400 ». Dans le cas de 4 × 6 000, penser « La réponse se chiffrera en milliers et le nombre de milliers en question correspondra à 4 × 6 ou 24; la réponse est donc 24 milliers ou 24 000 ».

Il faudrait également appliquer les faits de multiplication au produit de deux multiples de 10 (inférieurs à 100). La stratégie à employer pour trouver le produit de deux multiples de 10 consiste à réaliser que le produit correspondra à un certain nombre de centaines et qu'on trouvera le nombre de centaines en question en multipliant chacun des deux chiffres aux positions des dizaines. Dans le cas de 30 × 80, penser : « Le produit de deux dizaines peut être exprimé en centaines et le nombre de centaines en question correspond à 3 × 8 ou 24; la réponse est par conséquent 24 centaines ou 2 400 ». Dans le cas de 50 × 70, penser « Le produit de deux dizaines correspond à des centaines et le nombre de centaines en question correspond donc à 5 fois 7 ou 35 centaines; la réponse est par conséquent 35 centaines ou 3 500 ». Dans le cas de 60 × 50, penser « Le produit de deux dizaines se chiffre en centaines et le nombre de centaines en question correspond à 6 × 5 ou 30; la réponse est par conséquent 30 centaines ou 3 000 ». Pour convaincre les élèves que ces questions ont toujours des centaines pour réponse, donner l'exemple de certains produits, comme 20 × 30 et 30 × 40, sous la forme de matrices constituées à l'aide de planchettes de base dix. Par exemple, 20 × 30 serait représenté au moyen de deux rangées de trois planchettes : le rectangle formé par les six planchettes aurait des dimensions de 20 sur 30; 20 × 30 équivaut donc à 600.

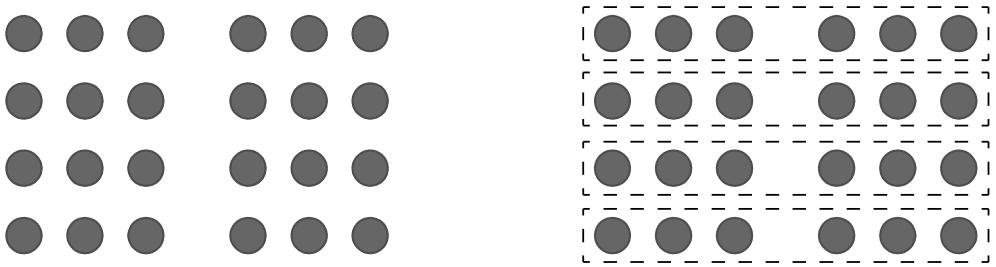
Vous devriez présenter cette stratégie avant que les élèves commencent à avoir recours à des stratégies à l'aide de papier et crayon pour calculer les produits de deux nombres à deux chiffres afin qu'ils puissent estimer les produits en question.

N04.02

Le partage en deux et le doublage
Cette stratégie consiste à partager un facteur en deux et à doubler l'autre facteur pour l'obtention de deux nouveaux facteurs facilitant le calcul. Même si les facteurs ont changé, le produit est équivalent parce que la multiplication d'une demie d'un facteur par le double de l'autre équivaut à une multiplication par 1, qui est l'élément neutre de la multiplication. Les exercices de partage en deux et de doublage constituent une situation où les élèves pourraient devoir noter certaines des sous-étapes. Par exemple, pour résoudre 4 × 16, les élèves peuvent penser à 2 × 32 (partage de 4 en deux et doublage de 16) ou à 8 × 8 (doublage de 4 et partage de 16 en deux), qui équivaut à 64.

La stratégie du partage en deux et du doublage est un exemple particulier du principe de multiplication qui stipule que pour multiplier deux nombres, on peut diviser un facteur et multiplier l'autre par le même nombre sans modifier le produit.

Considérer les huit groupes de 3 (8 × 3) représentés ci-dessous. Si on les arrange en groupes de paires de 3, on aura 6 dans chaque groupe (deux fois plus dans chaque groupe), mais seulement 4 groupes (la moitié des groupes de départ), toutefois le nombre de cercles n'a pas changé.



8 groupes de 3 4 groupes de 6

8 × 3 = 4 × 6

(SMALL 2008a, 28)

La stratégie du partage en deux et du doublage fonctionne le mieux lorsqu'un des facteurs est pair, car le partage en deux d'un facteur impair donne une fraction. La stratégie est particulièrement utile dans le cas des facteurs comme 5, 15, 25, etc. Par exemple, 12 × 15 peut être interprété en tant que 6 × 30 = 180 et 25 × 18 peut être interprété en tant que 50 × 9 = 450.

N04.03

La distributivité
La capacité de décomposer des nombres est importante en matière de multiplication. Par exemple, pour multiplier 5 × 43, penser « 5 × 40 (200) et 5 × 3 (15) », puis additionner les résultats. Ce principe peut également être appliqué aux questions de multiplication dans lesquelles l'un des facteurs est proche d'un multiple de 10, c'est-à-dire lorsqu'un des facteurs se termine par un 9 (ou un 8 ou un 7). Dans le cas de telles questions, on pourrait utiliser une **stratégie de compensation** – soit la multiplication par le multiple suivant de 10 et une compensation par la soustraction pour la détermination du produit réel. Par exemple, lorsqu'on multiplie 39 par 7 mentalement, on pourrait penser « 7 fois 40 donne 280, mais comme nous avons seulement 39 sept, je dois soustraire 7 de 280, ce qui donne une réponse de 273 ». L'exemple fourni comme guide combine la distributivité avec la compensation. On pourrait aussi aborder de telles opérations de l'une des façons suivantes : 98 × 7 = (90 × 7) + (8 × 7) ou 98 × 7 = (100 × 7) – (2 × 7).

RAS N05 On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la multiplication de nombres (deux chiffres par deux chiffres), pour résoudre des problèmes. [C, L, RP, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N05.01 Représenter les étapes de la multiplication de deux facteurs à deux chiffres avec une matrice à l'aide de matériel de base dix et noter le processus de façon symbolique.

N05.02 Illustrer des produits partiels à l'aide de la forme développée pour chacun des deux facteurs (par exemple : à partir de 36 × 42, déterminer les produits partiels de (30 + 6) × (40 + 2).).

N05.03 Représenter chacun des deux facteurs à deux chiffres sous forme développée pour illustrer l'application de la distributivité (par exemple : pour déterminer les produits partiels de 36 × 42, on fait (30 + 6) × (40 + 2) = 30 × 40 + 30 × 2 + 6 × 40 + 6 × 2 = 1 200 + 60 + 240 + 12 = 1 512).

N05.04 Décrire à l'aide d'une représentation imagée, une méthode telle que le modèle d'aire, pour déterminer le produit de deux facteurs donnés à deux chiffres.

N05.05 Résoudre un problème contextualisé de multiplication donné en appliquant des stratégies personnelles et noter le processus.

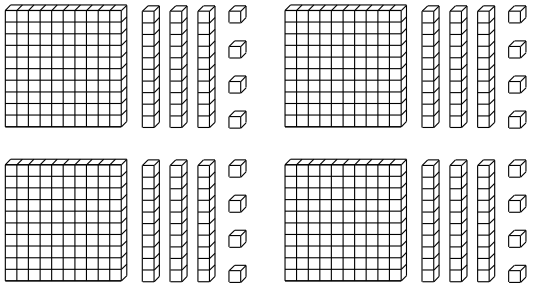
N05.06 Créer et résoudre un problème de multiplication et noter le processus symboliquement.

N05.07 Déterminer le produit de deux nombres donnés en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus symboliquement.

Contexte des indicateurs de rendement

N05.01, **N05.02**, **N05.03** et **N05.04** En Mathématiques 3 et 4, les élèves ont appris que la multiplication et la division peuvent être représentées au moyen d'ensembles, de matrices, de modèles surfaciques et de droites numériques. Ils devraient continuer à utiliser ces modèles pour déterminer les produits en Mathématiques 5.

Par exemple, un élève pourrait représenter 4 × 134 au moyen d'un modèle d'ensemble représenté par des articles de base dix pour se munir d'une stratégie basée sur la distributivité et les produits partiels.

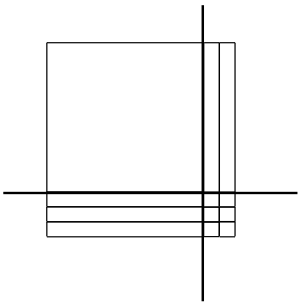


Représente 1

4 × 100 = 400

4 × 30 = 120
4 × 4 = 16
400 + 120 + 16 = 536
4 × 134 = 536

Les élèves pourraient également représenter la multiplication de deux nombres à deux chiffres sous la forme de l'**aire** d'un rectangle ayant des dimensions correspondant aux deux nombres. Les échanges connexes devraient être axés sur la notation développée des deux facteurs et les quatre produits partiels évidents dans les quatre régions du modèle d'aire. Ce genre d'approche aidera les élèves à se doter de diverses stratégies logiques.

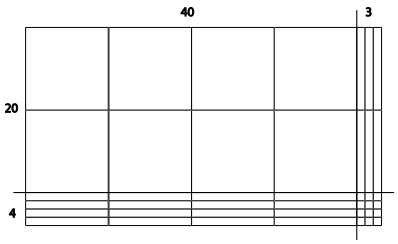


13 rangées de 12
10 × 10 = 100
3 × 10 = 30
10 × 2 = 20
3 × 2 = 6
13 × 12 = 156

Les élèves devraient établir un lien entre le modèle et un **algorithme**. On devrait noter les étapes symboliques et établir un lien entre celles-ci et chaque manipulation physique. Lorsque les élèves comprennent le **modèle d'aire**, ils peuvent décider d'utiliser un dessin sur du papier quadrillé comme explication, mais il est important de noter le processus sous une forme symbolique. On pourrait représenter un algorithme standard, mais il est important de fournir une explication à l'aide d'un modèle au lieu de se limiter aux règles de procédure.

Le terme **commutativité de la multiplication** signifie que l'ordre dans lequel on multiplie les facteurs ne modifie pas le produit. Il est parfois utile de remanier les facteurs pour rendre un calcul « plus amical ». La **distributivité** de la multiplication permet aux élèves de consigner des **produits partiels**. Exemple :

24 × 43 = (20 + 4) × (40 + 3)
20 × 40
20 × 3
4 × 40
4 × 4



L'exemple ci-dessus ressemble de près à ce que les élèves pourraient déjà considérer comme une **multiplication à partir de la gauche**. Il faudrait fournir aux élèves la possibilité d'utiliser divers algorithmes. Si les élèves utilisent toutefois des algorithmes inefficaces, il faudra les guider vers des algorithmes plus pertinents. Il est avantageux d'exposer les élèves à divers algorithmes et de les inciter à inventer leurs propres stratégies. Un algorithme donné pourrait avoir plus de sens pour un élève que pour un autre ou il pourrait mieux fonctionner pour un ensemble particulier de nombres. Il est important que les élèves de ce niveau raffinent leurs stratégies personnelles pour accroitre leur efficacité.

Les élèves devraient pouvoir représenter les deux facteurs à deux chiffres sous forme de notation développée. Ils pourraient recourir à la notation développée et à la distributivité pour déterminer des produits partiels. Par exemple, pour calculer 45 × 18, l'élève devrait inscrire (40 + 5) × (10 + 8).

L'utilisation de la distributivité amènerait les élèves à inscrire alors (40 × 10) + (40 × 8) + (5 × 10) + (5 × 8). L'élève inscrirait ensuite, calculant les produits partiels, 400 + 320 + 50 + 40, puis il calculerait que le produit final correspond à 810.

Multiplication rapide
La stratégie à l'aide de papier et crayon peut être appliquée aux questions comportant plus de deux sous-produits, mais ne nécessitant aucun regroupement. En Mathématiques 5, les questions évoqueront des nombres à deux et à trois chiffres multipliés par des nombres à un chiffre. Les questions sont généralement présentées de façon visuelle plutôt qu'orale et les élèves doivent noter leurs réponses sur papier. Une telle stratégie s'appuie en partie sur le calcul mental parce que les élèves doivent effectuer toutes les combinaisons dans leur esprit en commençant à partir de la gauche et noter seulement les résultats de chaque sous-produit. Il est très probable que les élèves multiplieront simplement les chiffres du nombre en commençant par la gauche sans être conscients des noms des valeurs des diverses positions; en conséquence, lorsque vous les désignerez pour qu'ils fassent part de leurs réponses, insister pour qu'ils lisent le nombre en utilisant les termes pertinents d'indication des valeurs des positions. Chaque fois que vous traitez de la stratégie, prendre soin d'utiliser les noms des valeurs des positions, comme le montrent les exemples fournis d'analyses. Par exemple, pour calculer 31 × 3, l'élève pense « 3 fois 30 équivaut à 90 et 3 × 1 équivaut à 3; 90 + 3 correspond à 93 ». Pour calculer 423 × 2, l'élève pense « 2 fois 400 donne 800, 2 fois 20 donne 40, 2 fois 3 donne 6, et 800 + 40 + 6 = 846 »; ou encore déterminer et noter les chiffres obtenus : 2 fois 8 donne (à la position des centaines) 8, 2 fois 2 donne 4 (à la position des dizaines) et 2 fois 3 donne 6 (à la position des unités); la réponse est par conséquent 846 (huit-cent-quarante-six).

N05.05 et **N05.06** Trois configurations de problèmes contextualisés sont utilisées dans le cas de la multiplication et de la division : les groupes égaux, la comparaison et la combinaison. Les groupes égaux où le résultat est inconnu constituent le type caractéristique de multiplication utilisé à l'école; il est associé à l'addition répétée. La configuration des groupes égaux implique par ailleurs la détermination de la taille d'un groupe (division par décomposition) ou du nombre de groupes égaux (division par groupement). La multiplication et la division sont de plus utilisées dans des situations de comparaison. Les comparaisons multiplicatives jettent les bases du raisonnement proportionnel. Dans le cas d'une comparaison, nous pourrions avoir une situation où nous voulons déterminer la taille d'un résultat compte tenu de la quantité initiale et du multiplicateur (multiplication), ou nous pourrions souhaiter déterminer la taille de l'ensemble initial ou du multiplicateur (division). La troisième configuration est la configuration des combinaisons, qui représente la base du travail ultérieur sur les probabilités. Les combinaisons présentent seulement deux sous-configurations : la détermination du produit compte tenu de la taille des deux ensembles ou la détermination de la taille d'un ensemble compte tenu du produit et de l'autre ensemble. Ces configurations de problèmes contextualisés bénéficient d'une attention spéciale aux présentes parce que ce genre de contexte situationnel aide les élèves à voir les circonstances dans lesquelles ils pourraient avoir recours à la multiplication et à la division.

<table>
<tr><th>Groupes égaux</th><th>Comparaison</th><th>Combinaison</th></tr>
<tr><td>Résultat inconnu
(Trouver le résultat compte tenu du nombre de groupes et de la taille du groupe.)

Un sac contient 8 carottes. Si vous avez 5 sacs de carottes, combien de carottes avez-vous?
5 × 8 = ?

Il y a 5 rangées de chaises dans la bibliothèque. Chaque rangée compte 9 chaises. Combien de chaises se trouvent dans la bibliothèque?
5 × 9 = ?

Une sauterelle saute 9 cm chaque fois qu’elle effectue un saut. Si la sauterelle saute 6 fois, quelle distance aura-t-elle parcourue?
9 × 6 = ?</td><td>Résultat inconnu
(Trouver le résultat compte tenu de la quantité initiale et du multiplicateur.)

Kylie a mangé 5 pommes la semaine dernière. Son frère en a mangé le double. Combien de pommes son frère a-t-il mangées la semaine dernière?
5 × 2 = ?</td><td>Résultat inconnu
(Trouver le résultat compte tenu de la taille des deux ensembles.)

Khaled a 3 paires de pantalons et 5 chemises. Combien de tenues différentes peut-il porter?
3 × 5 = ?</td></tr>
<tr><td>Taille d’un groupe inconnu
(Trouver la taille du groupe compte tenu du résultat et du nombre de groupes égaux.) (division par décomposition)

Vous avez 32 chaises. Vous devez les placer de manière à former 8 rangées. Combien de chaises chaque rangée comptera-t-elle?
32 ÷ 8 = ? ou 8 × ? = 32</td><td>Multiplicateur inconnu
(Trouver le multiplicateur compte tenu du résultat et de la quantité initiale.)

Une grenouille a fait un saut de 2 mètres. Un kangourou a fait un saut de 12 mètres. De combien de fois le saut du kangourou était-il plus long?
12 ÷ 2 = ? ou 2 × ? = 12</td><td rowspan="2">Un ensemble inconnu
(Trouver l’ensemble inconnu à partir du résultat et de l’un des ensembles.)

Chika aime manger du yogourt aux petits fruits pendant la pause. Chika a 5 différents genres de fruits qu’elle ajoute à son yogourt. Si elle peut préparer 15 types différents de yogourt renferment des petits fruits, combien de types différents de yogourt utilise-t-elle pour ses collations?
15 ÷ 5 = ? ou 5 × ? = 15</td></tr>
<tr><td>Nombre de groupes égaux inconnus
(Trouver le nombre de groupes à partir du résultat et de la taille d’un ensemble.) (division par groupement)

Vous avez 27 photographies. Vous voulez mettre 3 photographies sur chaque page de votre album de photos. Combien de pages remplirez-vous?
27 ÷ 3 = ? ou 3 × ? = 27</td><td>Quantité initiale inconnue
(Trouver la quantité initiale à partir du résultat et du multiplicateur.)

Katy a amassé 45 canettes destinées au recyclage. C’était là le quintuple du nombre de canettes que Beth a amassées. Combien de canettes destinées au recyclage Beth a-t-elle amassées?
45 ÷ 5 = ? ou 5 × ? = 45</td></tr>
</table>

Il faudrait encourager les élèves à résoudre et à créer des problèmes ayant de telles configurations. Les élèves devraient résoudre les problèmes en construisant et en dessinant des modèles, et en expliquant leurs découvertes sous forme symbolique et verbale (par écrit ou oralement). Il ne faudrait pas s'attendre à ce que les élèves effectuent une manipulation symbolique de manière isolée. Les élèves devraient être exposés à des situations de multiplication et de division leur permettant de comprendre les divers contextes dans lesquels nous utilisons la multiplication et la division. Les situations de multiplication devraient comporter l'utilisation d'ensembles, de matrices, de modèles surfaciques et de modèles linéaires ou de modèles de mesure comme des droites numériques. Dans le cas de la division, les élèves devraient être exposés à des situations les amenant à déterminer combien d'éléments comprend chaque groupe et combien il existe de groupes.

Les problèmes contextualisés qui suivent visent à illustrer les différents sens de la multiplication que rencontreront les élèves. Modifier les contextes et les nombres pour vous assurer que les problèmes contextualisés ont un sens pour les élèves. Les types de questions qui suivent pourraient être proposés aux élèves :

- Brooke a cinq sacs de pommes. Chaque sac renferme 12 pommes. Combien de pommes a-t-elle en tout? (groupes égaux, multiplication, modèle d'ensemble)
- Brandy a placé les chaises en 15 rangées de 14 chaises chacune. Combien de chaises y a-t-il en tout? (groupes égaux, multiplication, modèle d'aire)
- Une grenouille peut franchir deux mètres en un saut. Si elle effectue 37 sauts, quelle distance a-t-elle parcourue? (groupes égaux, multiplication, modèle linéaire)
- Nicole a 90 fraises. Elle a six sacs. Elle veut mettre la même quantité de fraises dans chaque sac. Combien de fraises mettra-t-elle dans chaque sac? (groupes égaux, décomposition, modèle d'ensemble)
- Megan a placé 144 chaises en rangées de six chaises. Combien de rangées a-t-elle dû constituer? (groupes égaux, division par groupement, modèle de matrice)
- Kathy a placé de nouveaux carreaux dans sa chambre. Elle a utilisé 30 mètres carrés de carreaux. Si un côté de sa chambre a 5 m de longueur, quelle est la longueur de l'autre côté? (groupes égaux, décomposition, modèle d'aire)
- Brylen a 3 m de ruban. Serena a 16 fois plus de ruban que Brylen. Combien de ruban Serena a-t-elle? (comparaison, multiplication, modèle linéaire)
- Aurora a accumulé 124 $ en exécutant des corvées. Aurora a accumulé quatre fois plus d'argent que Tamara. Combien d'argent Tamara a-t-elle accumulé? (comparaison, quantité initiale inconnue)
- Si cinq élèves sont membres d'un club de lecture et que 15 élèves sont membres d'un club de mathématiques, combien de fois le club de mathématiques est-il plus gros que le club de lecture? (comparaison, multiplicateur inconnu)
- Gavin a trois paires de pantalons et 15 chemises. Combien de combinaisons différentes de paires de pantalons et de chemises peut-il porter? (combinaison, multiplication)
- Gavin peut porter 75 ensembles différents de jeans et chemise à partir des vêtements qu'il possède. S'il a trois paires de pantalons, combien de chemises a-t-il? (combinaison, division)

Il est important que les élèves résolvent et créent des problèmes contextualisés visant des situations de multiplication simples. De tels exercices contribueront à améliorer la compréhension des élèves des nombreux contextes dans lesquels la multiplication et la division sont utilisées.

N05.07 Les élèves devraient pouvoir déterminer le produit de deux nombres donnés au moyen d'une stratégie personnelle et ils devraient consigner le processus sous une forme symbolique. Différents algorithmes (consignation symbolique) sont possibles. Les enseignants devraient encourager les élèves à se munir de plusieurs approches, à discuter de celles-ci et à expliquer quelle stratégie fonctionne le mieux dans divers contextes. La stratégie choisie dépend souvent des nombres en situation.

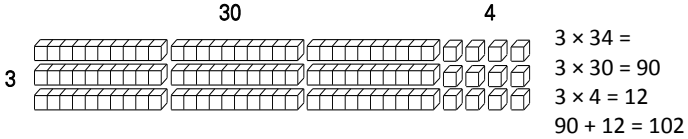
Les stratégies personnelles sont logiques pour les élèves et elles sont aussi valides que l'algorithme traditionnel. Il faudrait par conséquent mettre l'accent sur les algorithmes des élèves plutôt que sur l'algorithme traditionnel. La consignation à l'aide de papier et de crayon des stratégies personnelles des élèves devrait refléter leur raisonnement et être fiable, précise et efficace. Il faut surtout que l'élève puisse justifier comment et pourquoi un algorithme fonctionne.

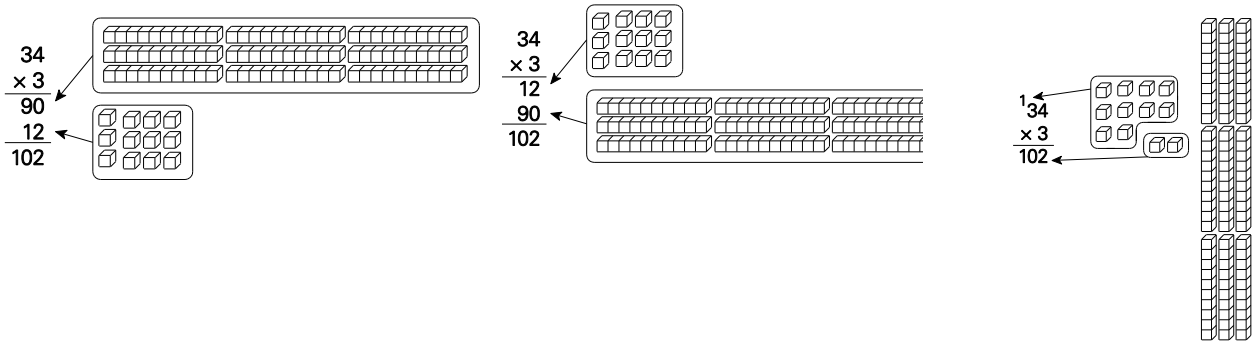
Il est important de surveiller les types de stratégies qu'utilisent les élèves. Il faudrait les encourager à raffiner leurs stratégies pour accroitre leur efficacité. Même si on devrait encourager et accepter les stratégies personnelles, les élèves devraient effectuer une transition à des stratégies plus efficaces lorsque les stratégies employées deviennent inefficaces. Le recours à des stratégies plus efficaces les servira mieux lorsqu'ils passeront à des situations mathématiques plus complexes. Par exemple, un élève pourrait utiliser l'addition répétée pour résoudre 6 × 24 – (24 + 24+ 24+ 24 + 24 + 24). Même s'il s'agit d'une stratégie qui fournira une solution juste, elle n'est pas efficace. L'adoption d'une stratégie de multiplication améliore l'efficience et l'efficacité.

Les enseignants devraient surveiller la notation symbolique de la stratégie employée par chaque élève pour s'assurer que la notation est exacte, mathématiquement correcte, bien organisée et efficiente. Ils devraient plus particulièrement surveiller les algorithmes des élèves pour s'assurer que le signe d'égalité est correctement utilisé. Par exemple, pour résoudre 12 × 15, un élève pourrait utiliser une stratégie personnelle et penser « 10 groupes de 15 équivaut à 150; deux groupes de 15 équivaut à 30; 150 + 30 équivaut à 180 ». L'élève consignera ensuite son raisonnement sous une forme symbolique. Il pourrait par exemple consigner incorrectement son raisonnement ainsi : 12 × 15 = 10 × 15 = 150 = 2 × 15 = 30 = 150 + 30 = 180. Une telle notation signale une utilisation incorrecte du signe d'égalité. L'enseignant devrait donner l'exemple de la façon de consigner correctement et avec exactitude le raisonnement de l'élève sur papier, comme indiqué ci-dessous.

12 × 15 =	ou	15
10 × 15 = 150		× 12
2 × 15 = 30		150
150 + 30 = 180		+ 30
		180

De nombreux algorithmes sont possibles; certains d'entre eux sont illustrés ci-dessus et ci-dessous.

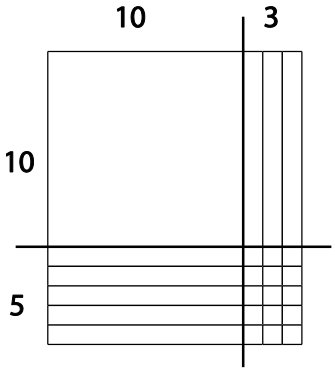




15 × 13 = 10 + 5 × 10 + 3
10 × 10 = 100
10 × 3 = 30
5 × 10 = 50
5 × 3 = 15
100 + 30 + 50 + 15 = 195

```
  13
×15
 100
  30
  50
+ 15
 195
```

15 × 13



15 × 13 = 15 × (10 + 3)
15 × 10 = 150
15 × 3 = 45
150 + 45 = 190

```
  13
× 15
 130
  50
+ 15
 195
```

```
  13
× 15
  15
  50
  30
+ 100
 195
```

RAS N06 On s'attend à ce que les élèves montrent, avec et sans l'aide d'un matériel concret, qu'ils ont compris la division de nombres (trois chiffres par un chiffre) et interpréter les restes pour résoudre des problèmes. [C, L, CE, RP, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N06.01 Représenter la division en tant que partage en groupes égaux à l'aide de matériel de base dix, et noter le processus de façon symbolique.

N06.02 Expliquer comment il se fait que l'interprétation d'un reste dépend du contexte dans lequel on a effectué une division.

- Ignorer le reste si le problème consiste à former des équipes de 4 à partir de 22 personnes.
- Arrondir le quotient au chiffre supérieur si le problème consiste à déterminer combien de voitures seront nécessaires pour transporter 13 passagers si chaque voiture peut en accueillir 5.
- Exprimer le reste sous la forme d'une fraction si le problème consiste à partager cinq pommes entre deux personnes.
- Exprimer le reste sous la forme d'un nombre décimal si le problème consiste à déterminer certaines mesures ou certaines sommes d'argent.

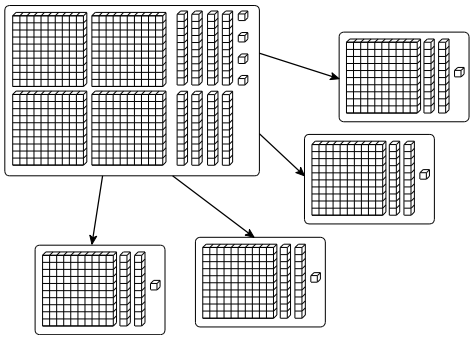
N06.03 Résoudre un problème contextualisé de division donné en appliquant ses stratégies personnelles et noter le processus.

N06.04 Raffiner ses stratégies personnelles pour augmenter leur efficacité.

N06.05 Créer et résoudre un problème de division et noter le processus.

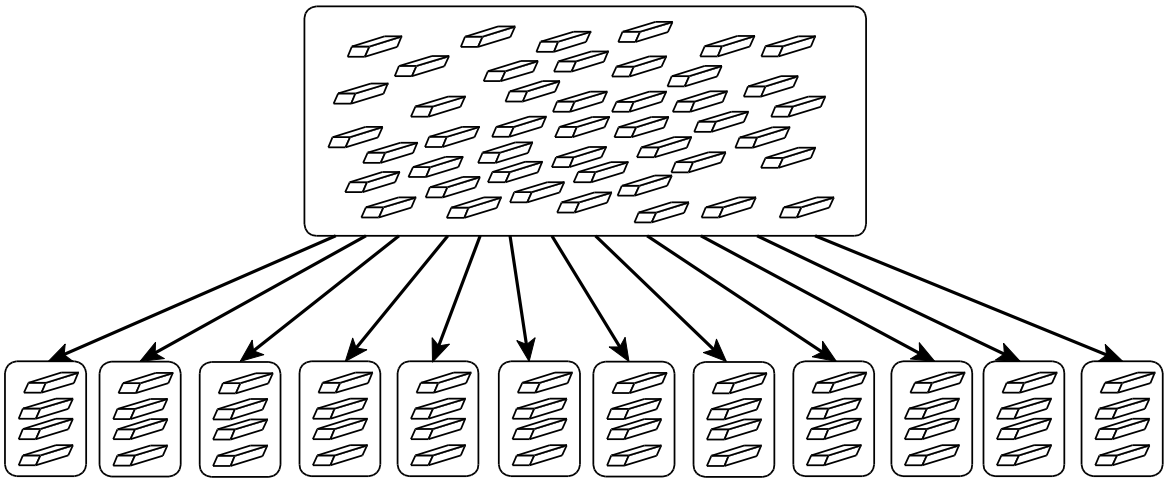
Contexte des indicateurs de rendement

N06.01 Les élèves devraient pouvoir utiliser du matériel de base dix pour représenter la solution d'un problème les obligeant à définir combien d'éléments comprend chaque groupe et ils devraient réaliser une illustration de leur travail. Exemple : On a 484 autocollants. Ceux-ci sont distribués également entre quatre élèves. Combien d'autocollants chaque élève obtient-il?



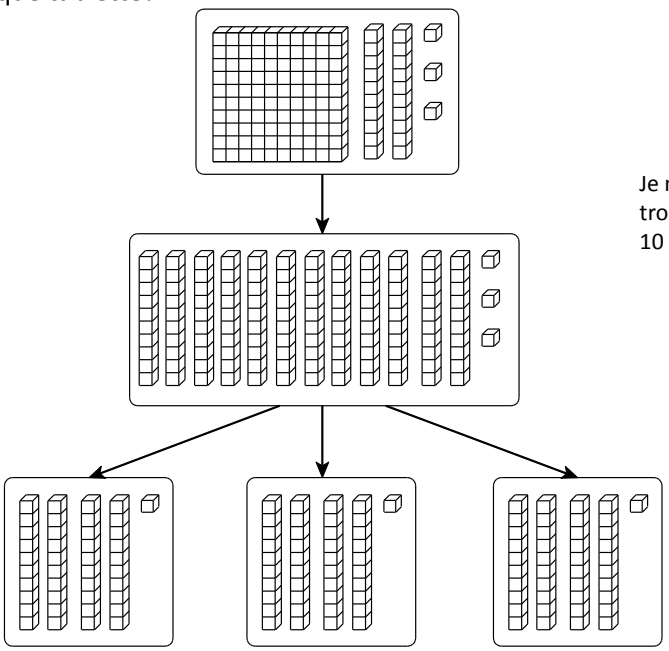
Les élèves doivent être capables d'utiliser des blocs de base dix pour représenter la solution d'un problème qui exige de leur part de déterminer le nombre de groupes (soustraction répétée), puis de dessiner une figure pour montrer leur travail.

Il y a 48 gommes à effacer sur une table. Je dois en mettre 4 dans chaque boite. De combien de boites j'ai besoin?



Même si les élèves ont appris que la division peut signifier une décomposition ou un partage équitable (détermination de la taille d'un groupe) ou une division par groupement (détermination du nombre de groupes de taille égale), il est souvent utile lorsqu'on divise un grand nombre par un petit nombre d'utiliser le modèle du partage équitable. Par exemple, pour diviser 123 ÷ 3, il est plus facile d'interpréter l'opération comme le partage de 123 en trois groupes égaux que le partage du nombre en groupes de trois.

J'ai 123 livres. Je veux les placer sur trois tablettes d'une étagère. Combien de livres mettrai-je sur chaque tablette?

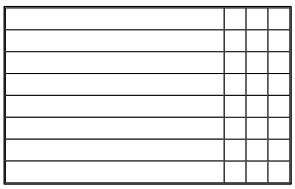


Je ne peux pas partager la planchette en trois groupes; je dois donc l'échanger contre 10 réglettes.

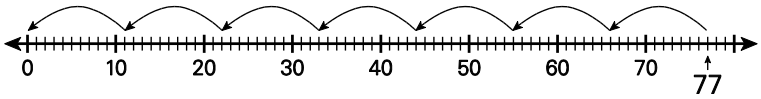
J'ai maintenant 12 réglettes à partager. Je peux donc mettre quatre réglettes dans chaque groupe. Il me reste ensuite trois petits cubes à partager et je peux en mettre un dans chaque groupe. Chaque groupe comporte donc 41 unités.

Les élèves peuvent également utiliser des modèles d'aire ou des matrices pour effectuer des divisions lorsque la solution correspond à la dimension manquante. Ce genre d'exercice fait appel au lien de la division avec la multiplication.
Il y a 104 chaises dans le gymnase. Les chaises sont disposées en huit rangées. Combien de chaises chaque rangée compte-t-elle?

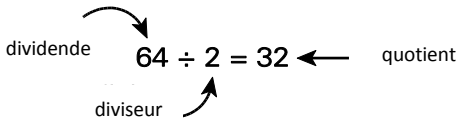
L'aire est 104.
Je crée huit rangées.
Je place 13 dans chaque rangée.



Un kangourou peut parcourir une distance de 11 mètres en un saut. Si le kangourou a parcouru 77 mètres au total, combien de sauts a-t-il effectués?



N06.02 La fourniture d'objets de base dix aux élèves leur permet de résoudre les problèmes et de discuter du concept des restes. Les enseignants peuvent travailler auprès des élèves pour leur montrer des façons de documenter leur raisonnement. Les élèves devraient comprendre que le **reste** (le nombre d'unités qui restent) doit être inférieur au **diviseur**. Ils doivent également savoir que la réponse d'une phrase de division s'appelle le **quotient** et que le nombre qui est divisé est le **dividende**.



Les élèves devraient comprendre que lorsqu'ils résolvent des problèmes de division, les restes seront traités différemment selon le contexte. Ils doivent reconnaitre les situations où le reste a une importance pour la prise d'une décision. Par exemple, le reste

- doit être ignoré – Quand on veut savoir combien de cahiers à 2 $ on peut acheter à l'aide de 11 $, la réponse est 5, car on n'a pas suffisamment d'argent pour acheter six cahiers.
- doit être arrondi à la hausse – Quand on veut savoir combien de voitures à 4 passagers il faut pour transporter 27 enfants, la réponse est 7, car on ne peut pas laisser d'enfant derrière soi.
- doit être éliminé d'une façon particulière – Quand 91 élèves doivent être transportés dans 3 autobus, 30 élèves pourraient se trouver dans 2 autobus et 31 dans l'autre, parce qu'on ne peut pas laisser d'élève derrière.
- sera mieux exprimé sous la forme d'une fraction – Quand 4 enfants partagent 9 oranges entre eux, chacun obtient 2 oranges et $\frac{1}{4}$ de l'orange qui reste.

N06.03 et **N06.04** Les élèves doivent pouvoir créer et résoudre des problèmes contextualisés de division ayant différents sens de division. Les sens en question comprennent les groupes égaux, la comparaison et les combinaisons.

Groupes égaux

La configuration des groupes égaux vise la détermination de la taille d'un groupe (division par décomposition) ou du nombre de groupes égaux (division par groupement). La configuration des **groupes égaux** peut être représentée au moyen d'ensembles, de matrices (ou de modèles d'aire) et de modèles linéaires ou de modèles de mesure comme les droites numériques.

Groupes égaux – Division par décomposition

- Un élève pourrait utiliser un modèle d'ensemble pour déterminer la taille d'un groupe. Par exemple, « Bill a 360 pommes. Il veut les partager également entre 5 organismes de bienfaisance. Combien de pommes chaque organisme de bienfaisance recevra-t-il? »
- Un autre élève pourrait utiliser un modèle de matrice pour déterminer la taille d'un groupe. Par exemple, « Combien de chaises placeriez-vous dans chaque rangée si vous deviez répartir 186 chaises en 6 rangées? »

Groupes égaux – Division par mesure

Un élève pourrait utiliser une droite numérique lorsqu'il doit savoir combien de sauts il faudra pour parcourir une distance de 84 m s'il peut effectuer des sauts de 3 m.

COMPARAISON

La division est en outre utilisée dans des situations de comparaison. Les modèles utilisés pour la comparaison peuvent comprendre des ensembles, des matrices et des modèles linéaires.

Comparaison – Comparaison d'ensembles

- On pourrait demander à un élève de comparer des ensembles. Par exemple, « l'équipe de soccer a amassé 675 contenants recyclables dans le cadre de la collecte d'articles de recyclage. Ce nombre représente le triple du nombre de contenants recyclables que l'équipe de hockey a amassés. Combien de contenants recyclables l'équipe de hockey a-t-elle amassés? » Pour représenter ce problème, l'élève pourrait construire un ensemble de 675 éléments. Il pourrait ensuite créer un autre ensemble de 675 éléments et le diviser en trois groupes égaux, retenant l'un des trois groupes pour montrer que l'équipe de hockey a amassé 225 contenants recyclables.

Comparaison - Taux comparatif /multiplicateur

- On pourrait également demander à un élève de déterminer le taux comparatif ou le multiplicateur de deux ensembles ou modèles donnés. Par exemple, « Si la hauteur d'un immeuble à bureaux est de 140 m et que la hauteur d'une école est de 7 m, combien de fois l'immeuble à bureaux est-il plus haut que l'école? » Les élèves pourraient illustrer ce problème au moyen de matériel de base dix ou d'une droite numérique.

COMBINAISONS

La troisième configuration est la configuration des combinaisons, qui représente la base du travail ultérieur relatif aux probabilités. Dans le cas de la division, on pourrait demander aux élèves de trouver la taille d'un ensemble à partir du produit et de l'autre ensemble. Par exemple, la cafétéria affirme pouvoir créer 108 repas différents composés de légumes et d'un plat principal. Elle sert neuf légumes différents. Combien de plats principaux doit-elle préparer?

N06.05 Les élèves devraient, à la fin de l'année, pouvoir diviser sous une forme symbolique des nombres ayant jusqu'à trois chiffres par un diviseur à un chiffre au moyen de stratégies fiables, exactes et

efficaces. Même si certaines de ces stratégies pouvaient découler directement du travail des élèves à l'aide de matériel de base dix, les élèves devraient donner l'exemple de l'utilisation d'autres stratégies au moyen de matériel de base dix pour qu'on comprenne mieux la logique sur laquelle elles reposent. Ils devraient pouvoir expliquer la stratégie employée et préciser si la solution est raisonnable d'après leur estimation préalable. La communication des stratégies employées exposera les élèves à diverses stratégies de division possibles et chaque élève adoptera celles qu'il comprend bien et les fera siennes. C'est pourquoi ses stratégies sont souvent appelées des « stratégies personnelles ». La stratégie la plus appropriée utilisée pourrait dépendre de l'élève et des nombres évoqués dans le problème.
Les stratégies personnelles sont logiques pour les élèves et sont tout aussi valides que l'algorithme traditionnel. Il faut par conséquent mettre l'accent sur l'algorithme des élèves plutôt que sur l'algorithme traditionnel. La consignation papier-crayon des stratégies personnelles des élèves devrait refléter leur raisonnement et elle doit être fiable, exacte et efficace. Le plus important est que l'élève puisse justifier comment et pourquoi un algorithme fonctionne. Il faudrait encourager les élèves à raffiner leurs stratégies pour accroitre leur efficacité et les enseignants devraient surveiller la consignation symbolique de la stratégie par chaque élève pour s'assurer qu'elle est exacte, mathématiquement correcte, organisée et efficace.

Des exemples de stratégies personnelles et de leur consignation symbolique sont fournis ci-dessous.

- Je devais résoudre 363 ÷ 3. Je me suis muni de trois planchettes, six réglettes et trois petits cubes et j'ai dû les répartir en trois groupes. J'ai donc mis une planchette dans chacun des trois groupes, ce qui a représenté l'utilisation de trois planchettes ou de 300. J'ai mis deux réglettes dans chacun des trois groupes. J'ai ainsi utilisé six réglettes, soit 60. Il me restait trois petits cubes. J'ai placé un petit cube dans chaque groupe. Le nombre 363 divisé par 3 correspond donc à 121.

$$
\begin{array}{r|l}
3 & 363 \\
\hline
-\ 300 & (100) \\
\hline
63 & \\
-\ 60 & (20) \\
\hline
3 & \\
-\ 3 & (1) \\
\hline
0 &
\end{array}
$$

  363 ÷ 3 = 121

- Je devais diviser 363 en trois groupes. J'ai décomposé « 363 en 300, 60 et 3 ». Je savais que 300 divisé en trois groupes me donnerait 100 par groupe. Ensuite, 60 divisé en trois groupes m'a donné 20 par groupe. J'ai ensuite utilisé le 3. Je savais que je pouvais insérer un élément par groupe. J'avais donc 100, 20, et 1 dans chaque groupe. Le nombre 363 divisé par 3 correspond donc à 21.

  363 ÷ 3 = (300 + 60 + 3) ÷ 3
  300 ÷ 3 = 100
  60 ÷3 = 20
  3 ÷ 3 = 1

  363 ÷ 3 = 121

- Je devais diviser 363 en trois groupes. J'ai décomposé 363 en trois centaines, six dizaines et trois unités. Je savais que trois centaines divisées en trois groupes me donnerait une centaine par groupe. Je savais que six dizaines divisées en trois groupes me donnerait deux dizaines par groupe. J'ai ensuite utilisé les trois unités. Je savais que je pouvais insérer une unité dans chaque groupe. J'avais donc une centaine, deux dizaines et une unité dans chaque groupe. Le nombre 363 divisé par 3 représente donc 121.

```
  121
3)363
– 300
   63
 – 60
    3
  – 3
    0
```

- Je devais diviser 269 en quatre groupes. J'ai décomposé 269 en « 200 + 40 + 29 ». J'ai commencé par 200 parce que je savais que quatre groupes de 50 correspondent à 200. Je savais ensuite que quatre groupes de dix représentent 40. Il me restait donc 29. Je savais que 4 × 7 équivaut à 28 et qu'il me resterait une unité.

269 ÷ 4 = ?
200 ÷ 4 = 50
40 ÷ 4 = 10
29 ÷ 4 = 7 reste 1

269 ÷ 4 = 67 R. 1

ou

```
4)269
 200   (50)
  69
  40   (10)
  29
  28    (7)
   1
```

RAS N07 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les fractions à l'aide de représentations concrètes, imagées et symboliques pour

- créer des ensembles de fractions équivalentes
- comparer et placer en ordre des fractions ayant un dénominateur commun ou des dénominateurs différents

[C, L, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N07.01 Représenter une fraction donnée d'un tout, d'un ensemble, d'une longueur ou d'une région à l'aide d'un matériel concret.

N07.02 Créer des ensembles de fractions équivalentes et expliquer, à l'aide d'un matériel concret, pourquoi il existe plusieurs fractions équivalentes à une fraction donnée.

N07.03 Illustrer et expliquer que des fractions équivalentes représentent toutes la même quantité.

N07.04 Déterminer si deux fractions données sont équivalentes à l'aide d'un matériel concret ou d'illustrations.

N07.05 Identifier des fractions équivalentes à une fraction donnée.

N07.06 Comparer et placer en ordre deux fractions données ayant des dénominateurs différents en créant des fractions équivalentes.

N07.07 Placer des fractions données ayant des dénominateurs communs ou des dénominateurs différents sur une droite numérique et expliquer les stratégies utilisées pour les placer en ordre.

N07.08 Formuler et vérifier une stratégie personnelle pour créer un ensemble de fractions équivalentes.

Contexte des indicateurs de rendement

N07.01 Pour que les élèves acquièrent une base solide des concepts des fractions, ils doivent réaliser des activités encourageant la compréhension des notions qui suivent et en discuter :

- Les parties fractionnaires sont des parts égales ou des portions de dimensions égales d'un même tout ou d'une même unité. Une unité peut être un objet ou un ensemble de choses. Sur un plan plus abstrait, l'unité correspond à 1. Sur la droite numérique, la distance de 0 à 1 correspond à une unité.
- Les parties fractionnaires ont des noms spéciaux qui précisent combien de parties de la même dimension il faut pour constituer le tout. Par exemple, dans le cas des tiers, trois parties constituent un tout.
- Plus il faut de parties fractionnaires pour former un tout, plus les parties sont petites. Les huitièmes, par exemple, sont plus petits que les cinquièmes.
- Le dénominateur d'une fraction correspond au nombre par lequel le tout a été divisé pour produire le type de partie en question. Le dénominateur est donc un diviseur. Le dénominateur désigne en fait le type de partie fractionnaire en question. Le numérateur d'une fraction dénombre ou précise le nombre de parties fractionnaires (ou le type indiqué par le dénominateur) considérées. Le numérateur est par conséquent un multiplicateur – il représente un multiple de la partie fractionnaire évoquée (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 1, 2006, p. 251).

$$\frac{\text{Numérateur}}{\text{Dénominateur}} = \frac{\text{Nombre de parties choisies}}{\text{Nombre total de parties dans un tout}}$$

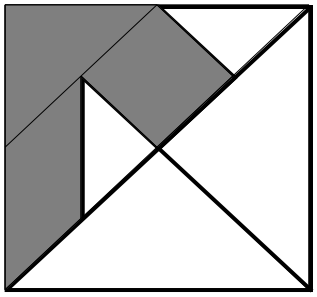
Il faut utiliser des objets concrets pour inculquer adéquatement les concepts des fractions. L'utilisation de divers objets s'avère donc efficace. Les blocs-formes constituent des modèles très utiles. L'utilisation de pièces géométrique comme mode de représentation concret des fractions d'un tout ou des fractions d'un ensemble peut aider les élèves à établir des liens entre les deux modèles. Par exemple :

- le triangle correspond au tiers ($\frac{1}{3}$) du trapèze (fraction d'un tout)
- le triangle correspond au quart ($\frac{1}{4}$) d'un ensemble de quatre blocs (composé d'un triangle, de deux carrés et d'un losange) (fraction d'un ensemble).

Partie d'un tout : Situation où un tout est subdivisé en parties égales. Le partage d'articles alimentaires ou d'un morceau de papier est un exemple courant pour les élèves. Plus les élèves auront d'occasions d'effectuer un partage équitable, plus ils amélioreront leur concept visuel des fractions. Il faut mettre l'accent sur les parties égales ou les parts équitables. Les élèves devraient comprendre que même si les parties ont une aire égale, elles ne sont pas nécessairement identiques; une telle notion pourrait constituer une idée fausse. Un jeu de tangrams montre l'idée clairement en présentant un carré, un triangle de grandeur moyenne et un parallélogramme ayant tous une aire équivalente, mais n'ayant pas une forme identique. Il est important que la représentation du tout, d'un ensemble ou d'une région soit claire pour que les élèves comprennent de quelle région ils prélèvent une partie. Ce concept est essentiel à la comparaison des fractions. Le parallélogramme, le carré et le triangle de taille moyenne, chacun représente $\frac{1}{8}$ de toute la région.



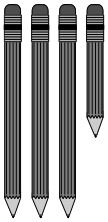
Les $\frac{3}{4}$ de la barre sont ombrés.



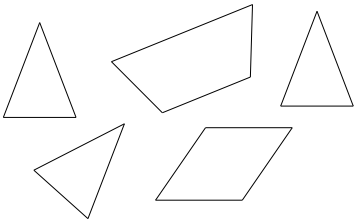
Partie d'un ensemble : Un aspect important concernant les *fractions d'un ensemble* est le fait que les parties égales en lesquelles un tout est divisé sont égales, mais qu'elles n'ont pas besoin d'être identiques. Les élèves pourraient facilement être mêlés par les ensembles renfermant des éléments différents ou de formes différentes. Par exemple, un groupe de 8 personnes pourrait comprendre 5 enfants, deux femmes et un homme. Il demeure possible de définir la fraction de l'ensemble que représentent les femmes en tant que $\frac{2}{8}$, celle que représentent les enfants en tant que $\frac{5}{8}$ ou celle que représentent les hommes en tant que $\frac{1}{8}$.

Le modèle vise la détermination des parts équitables d'un ensemble d'objets. Il prévoit généralement une subdivision à raison d'un élément à la fois à l'intention de chaque personne pour assurer un partage équitable. Un tel concept des fractions oblige les élèves à visualiser le nombre total en tant qu'un tout; les exercices initiaux devraient en conséquence viser des ensembles limités, comme une boite de dix crayons, un paquet de huit bonbons, une boite d'œufs, etc. Une telle démarche renforce le concept pertinent. Les élèves peuvent établir un lien entre le concept des fractions et la division ou le partage équitable; par exemple, si on partage 15 livres également entre trois enfants, chacun obtiendra $\frac{1}{3}$ de la pile originale de livres. Le cas échéant, les élèves pourraient ne pas obtenir exactement les mêmes

livres, mais ils obtiendront $\frac{1}{3}$ de l'ensemble de livres. L'exemple met en lumière l'idée que les objets d'un groupe d'objets n'ont pas besoin d'être identiques pour faire l'objet d'un partage.



Partie d'un ensemble
$\frac{3}{4}$ (partie des crayons qui sont longs)



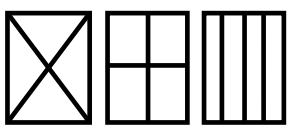
$\frac{3}{5}$ d'un ensemble
(cet ensemble comprend 3 triangles)

Le sens de l'expression *partie d'un tout* peut être élargi au sens de *partie d'un ensemble* dans certaines situations. Par exemple, lorsqu'on partage une pizza ayant été coupée en huit morceaux égaux, les élèves peuvent voir qu'une moitié désigne également quatre des huit morceaux. Nous pouvons aussi affirmer que $\frac{1}{4}$ de la pizza est mangée ou que $\frac{2}{8}$ des morceaux ont été mangés. On peut par ailleurs utiliser des tangrams pour illustrer le sens des fractions : $\frac{5}{7}$ des morceaux de tangrams sont des triangles, $\frac{6}{8}$ de l'aire de l'ensemble de la région sont composés de triangles.

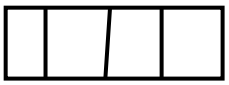
Partie d'une mesure : Les fractions de mesure, à ce niveau, ont trait à la mesure de la longueur, par exemple la détermination d'une unité fractionnaire sur une droite numérique. On utilisera des bandes fractionnaires, des réglettes Cuisenaire, des droites numériques, des segments de droite et des règles pour illustrer la longueur.

Les fractions constituent les premières expériences des élèves au cours desquelles un nombre représente plus qu'un compte. Les élèves devraient étudier les familles de fractions les plus courantes, comme les demies, les tiers, les quarts, les cinquièmes, les sixièmes, les huitièmes, les dixièmes et les douzièmes. Il faut leur fournir des possibilités d'explorer d'autres fractions dans le cadre de situations illustrées par des problèmes et dans des ouvrages. Ils doivent effectuer des exercices à l'aide de divers objets, notamment, entre autres, des pièces représentant des fractions (Fraction Factory/réglettes Cuisenaire), des géoplans, des jetons, des carreaux de couleur, des blocs-formes, des boites d'œufs, du papier quadrillé, des feuilles de papier repliées et des morceaux de cercles. Soyez flexible par rapport aux objets à manipuler choisis et varier l'article représentant un tout. Il faut fournir beaucoup de possibilités et des possibilités variées aux élèves d'estimer des quantités fractionnaires et d'explorer la notion des fractions simples dans des situations significatives. Les exercices initiaux devraient avoir trait à des situations de parties d'un tout, puis des liens seront établis avec d'autres modèles de fractions. Il est également utile, lorsqu'on examine une situation se rapportant à une fraction, de montrer la fraction connexe; par exemple, si un tiers d'une tarte a été mangé, il reste deux tiers de la tarte. Les exercices informels aideront les élèves à voir que lorsque le tout est divisé en un nombre accru de parts égales, la taille des parts diminuera; cela les aidera ultérieurement lors de la comparaison des fractions.

Les élèves devraient voir qu'il existe maintes façons de créer la même partie fractionnaire. L'utilisation de blocs-formes où l'hexagone est désigné en tant que tout pourrait permettre aux élèves de déterminer de combien de façons différentes ils peuvent créer $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$, etc. Ou encore l'utilisation d'un carré peut leur permettre de trouver différentes façons de créer $\frac{1}{4}$. Une telle démarche peut les aider à comprendre la notion de l'équivalence.

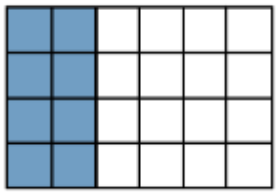


Il est important que les élèves voient et représentent des non-exemples de modèles d'aire de fractions, par exemple à l'aide du rectangle ou d'autres figures. Chacune des pièces ne doit pas correspondre au $\frac{1}{4}$ du tout.

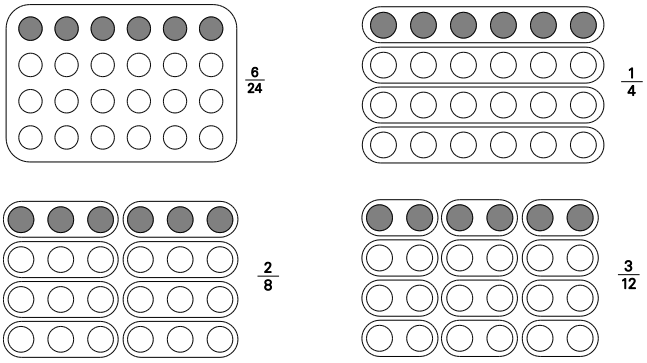


Continuer à utiliser des expressions comme « 1 partie de 3 parties égales » et aider les élèves à établir un lien entre le terme et son symbole $\frac{1}{3}$. Faire remarquer aux élèves que $\frac{1}{2}$ peut être lu « une moitié » ou « une demie ». On peut établir un lien entre la désignation de 15 minutes par un quart d'heure en signalant qu'il faut quatre quarts d'heure pour obtenir une heure complète. Pour clarifier le sens des fractions, les écrire toujours à l'aide d'un trait horizontal.

N07.02, et **N07.05** Pendant l'exploration d'ensembles de fractions équivalentes, il est important que les élèves explorent la création de fractions équivalentes ayant des numérateurs et des dénominateurs supérieurs aux nombres originaux ($\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$) ainsi que de fractions ayant des numérateurs et des dénominateurs aux valeurs inférieures aux nombres originaux ($\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$). Cela permet aux enseignants d'engager les élèves dans une discussion au sujet du terme « fraction à son expression la plus simple ». Les élèves devraient être exposés aux termes « expression la plus simple », mais ils ne devraient pas utiliser de règle pour déterminer celle-ci. Ils devraient plutôt avoir recours à leur raisonnement pour déterminer si une fraction représente l'expression la plus simple pouvant être utilisée pour désigner une région. Il faudrait encourager les élèves à expliquer comment ils savent qu'il s'agit de la fraction la plus simple, au moyen d'images, de symboles et de mots. On pourrait par exemple demander à un élève de nommer la fraction représentée par l'image ci-dessous de diverses façons, puis d'expliquer quelle est la fraction réduite à sa plus simple expression pouvant la décrire.



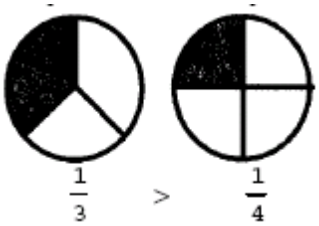
Les objets à manipuler pouvant illustrer les fractions équivalentes comprennent, par exemple, les cercles fractionnaires, les blocs-formes, les géoplans ou le géopapier, les bandes fractionnaires, les pièces Fraction Factory et les boites d'œufs.



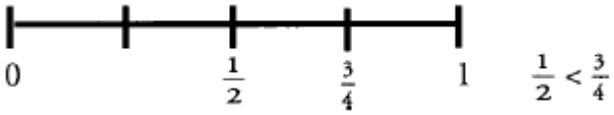
N07.06 Les élèves doivent comprendre qu'ils peuvent comparer des fractions ayant des dénominateurs différents en convertissant une ou plusieurs des fractions, c'est-à-dire en créant une fraction équivalente de l'une ou de plusieurs des fractions fournies. Par exemple, lors de la comparaison de $\frac{1}{2}$ et

$\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ peut être convertie sous la forme de la fraction équivalente $\frac{2}{4}$. Il est ensuite possible de comparer $\frac{2}{4}$ et $\frac{3}{4}$ pour déterminer que $\frac{2}{4} < \frac{3}{4}$ et que par conséquent $\frac{1}{2} < \frac{3}{4}$. Lorsqu'on veut comparer $\frac{1}{2}$ et $\frac{2}{3}$, on peut convertir les deux fractions sous la forme de fractions équivalentes : $\frac{1}{2}$ peut être convertie en $\frac{3}{6}$ et $\frac{2}{3}$ peut être convertie en $\frac{4}{6}$. Les élèves devraient en conclure que $\frac{3}{6} < \frac{4}{6}$ et que, par conséquent $\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$.

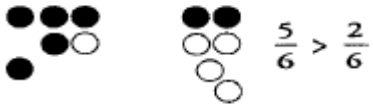
N07.07 Pour comparer et ordonner des fractions, les élèves devraient utiliser trois catégories de représentations : le modèle d'aire, le modèle de longueur et le modèle d'ensemble. Le modèle d'aire, (partie d'un tout), peut servir à la comparaison de $\frac{1}{3}$ et de $\frac{1}{4}$, comme l'illustre le schéma des cercles fractionnaires.



On peut utiliser le modèle de longueur pour comparer $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ entre 0 et 1 au moyen d'une droite numérique.



On peut utiliser le modèle d'ensemble pour comparer une partie d'un ensemble d'objets semblables comme $\frac{5}{6}$ et $\frac{2}{6}$.



Les élèves peuvent utiliser diverses stratégies pour comparer et classer les fractions ayant des dénominateurs semblables et différents.

- Les élèves devraient comprendre que si deux fractions ont le même dénominateur, la taille du numérateur déterminera quelle fraction est plus grande ou plus petite. Par exemple, $\frac{4}{5} > \frac{2}{5}$ parce que si un certain nombre de gâteaux de tailles égales sont coupés en cinq morceaux égaux, deux de ces morceaux représentent moins que quatre d'entre eux.
- Les élèves devraient également comprendre que si deux fractions ont le même numérateur, celle ayant le plus grand dénominateur sera la plus petite. Par exemple, $\frac{3}{8} < \frac{3}{5}$ parce que les huitièmes sont plus petits que les cinquièmes.
- Des points de repère (valeurs utilisées à des fins de comparaison) comme un $\frac{1}{2}$ ou 1 peuvent servir pour la comparaison de fractions; par exemple, $\frac{2}{5} < \frac{7}{8}$ parce que $\frac{2}{5}$ représente moins que $\frac{1}{2}$ alors que $\frac{7}{8}$ représente plus que $\frac{1}{2}$. Il faudra encourager les élèves à résoudre et à créer des problèmes en contexte ayant trait à la comparaison de fractions. Par exemple, Erin et Mary ont chacun un bout de corde. Erin coupe son bout de corde en huitièmes et Mary le coupe en douzièmes. Si Erin garde six morceaux et que Mary en garde huit, qui a le plus de corde et comment le déterminez-vous?
- Convertir des fractions pour faciliter la comparaison.

N07.08 Les élèves devraient se munir, par suite de leur travail avec des objets concrets, d'une stratégie personnelle pour déterminer les fractions équivalentes au lieu de se faire dire de multiplier le numérateur et le dénominateur par la même quantité. Ils devraient recourir à leur raisonnement pour expliquer pourquoi leur stratégie de détermination des fractions équivalentes fonctionne.

RAS N08 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et représenter des nombres décimaux (dixièmes, centièmes et millièmes), de façon concrète, imagée et symbolique. [C, L, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N08.01 Écrire le nombre décimal présenté de façon concrète ou imagée comme une partie d'un ensemble, une partie d'une région, ou une partie d'une unité de mesure.
N08.02 Représenter un nombre décimal donné à l'aide d'objets concrets ou d'images.
N08.03 Représenter les dixièmes, les centièmes ou les millièmes équivalents à un nombre décimal donné à l'aide d'une grille.
N08.04 Exprimer un nombre donné de dixièmes sous forme d'un nombre équivalent de centièmes ou de millièmes.
N08.05 Exprimer un nombre donné de centièmes sous forme d'un nombre équivalent de millièmes.
N08.06 Décrire la valeur de chacun des chiffres qui figure dans un nombre décimal donné.

Contexte des indicateurs de rendement

N08.01 et **N08.02** Les élèves comprennent que la notation décimale constitue un prolongement du système de base dix d'écriture des nombres naturels positifs et qu'elle est utile pour représenter d'autres nombres, notamment les nombres se situant entre 0 et 1, entre 1 et 2, et ainsi de suite. Les nombres décimaux représentent des parties d'un tout. Les élèves devraient établir un lien entre les nombres décimaux et les points de référence (par exemple, 0,452 m est un peu moins qu'un demi-mètre). Les élèves devraient avoir employé divers objets pour représenter et interpréter les dixièmes et les centièmes en *Mathématiques 4*. *En Mathématiques 5*, ils devraient étendre leur compréhension du système décimal aux millièmes.

Selon Small (2008, p. 228-231), les élèves apprendront des principes décimaux importants en utilisant des objets concrets, au moyen des représentations imagées et par l'observation. L'utilisation des nombres décimaux prolonge le système de la valeur de position pour représenter des parties d'un tout. Il faut enseigner l'utilisation de la virgule décimale comme symbole de séparation des dixièmes des unités ou, en d'autres termes, de la « partie du tout ».

- L'utilisation des nombres décimaux prolonge le système de la valeur de position pour la représentation des parties d'un tout.
- Le système de la valeur de position de base dix est fondé sur la symétrie entre la position des unités et la décimale.
- Les nombres décimaux peuvent représenter les parties d'un tout ainsi que des nombres mixtes.
- Les nombres décimaux peuvent être interprétés et lus de plusieurs façons. Les élèves devraient se familiariser avec la conversion et la lecture des nombres décimaux de plusieurs façons et maitriser cet aspect. Par exemple, 4,3 pourrait être converti en 43 dixièmes.
- Les nombres décimaux peuvent être convertis en d'autres décimaux ou en fractions. Par exemple, $\frac{600}{1\,000}$ ou 0,600 peuvent être convertis sous les formes $\frac{60}{100}$ ou 0,60. Ils peuvent également être

convertis sous les formes $\frac{6}{10}$ ou 0,6. Ces conversions peuvent être illustrées sous une forme imagée sur une grille de millièmes.

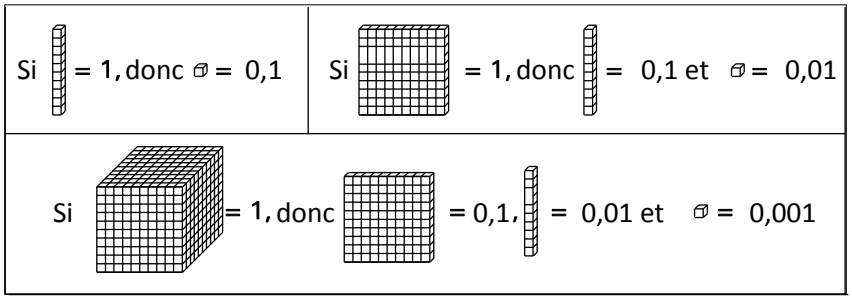
Se concentrer sur la nécessité de poursuivre la régularité au sein de notre système numérique de base dix assurant la subdivision de l'unité (ou d'un tout) en 10, en 100 ou en 1 000 parties égales (ou en dixièmes, en centièmes ou en millièmes).

Tout au long de l'étude des nombres décimaux, de nombreux objets concrets aideront les élèves à comprendre le concept des nombres décimaux, notamment

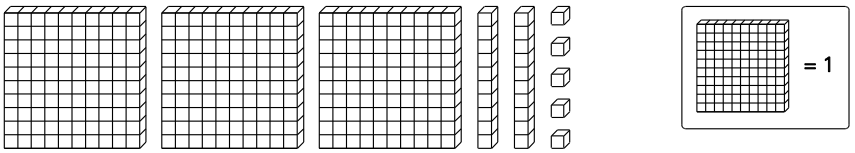
- le papier quadrillé (centièmes et millièmes)
- les droites numériques (dixièmes, centièmes et millièmes)
- les prix de l'essence, affichés au dixième de cent près, ce qui représente un millième de dollar, par exemple 93,6 ¢ correspond à 0,936 $
- une règle d'un mètre (les millimètres équivalent à des millièmes de mètre et les centimètres à des centièmes de mètre)
- les carrés décimaux

Les élèves devraient lire les nombres décimaux correctement. Par exemple, il est préférable de lire le nombre décimal 3,2 « 3 et 2 dixièmes » plutôt que « trois virgule deux ». La lecture de 7,23 sous la forme « 7 et 23 centièmes » révèle le lien important existant entre les fractions et les nombres décimaux, mais le terme « virgule deux trois » n'a aucun lien avec la forme fractionnaire.

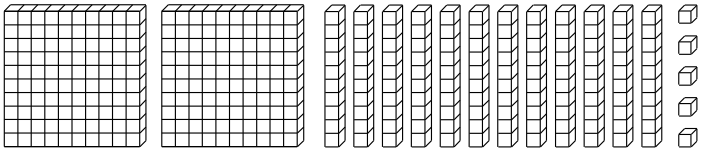
Il faudrait encourager les élèves à représenter les nombres décimaux de diverses façons au moyen de modes de représentation concrets et imagés. Le matériel de base dix, par exemple, munit les élèves d'excellents modèles à utiliser pour les décimales. Les élèves devraient comprendre que certaines décimales peuvent représenter une partie d'un tout (c.-à-d. que 0,3 correspond à trois dixièmes d'un tout) ou un nombre mixte (c.-à-d. que 2,5 correspond à deux et cinq dixièmes). Pour aider les élèves à assimiler le concept des dixièmes, des centièmes et des millièmes, il est essentiel de définir clairement le tout qu'ils représentent ou représenteront en le divisant en 10, 100 ou 1 000 parties égales. Comme dans le cas des fractions, il faudra encourager la flexibilité dans la représentation de « l'unité ». Les élèves devraient aussi travailler avec des décimales supérieures à 1, comme 1,235.



Les élèves devraient représenter les nombres décimaux de diverses façons. Le schéma qui suit montre par exemple différentes façons de représenter 3,25. Le nombre peut être écrit sous une forme symbolique, notamment (3 × 1) + (2 × 0,1) + (5 × 0,01), ou (32 × 0,1) + (5 × 0,01) ou (2 × 1) + (12 × 0,1) + (5 × 0,01).

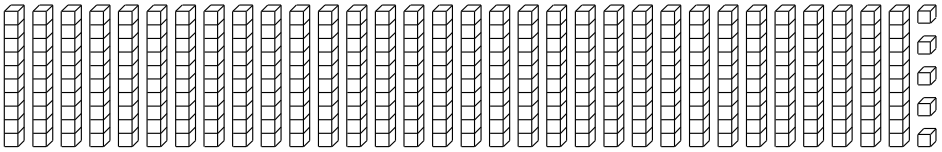


3 planchettes, 2 réglettes et 5 petits cubes



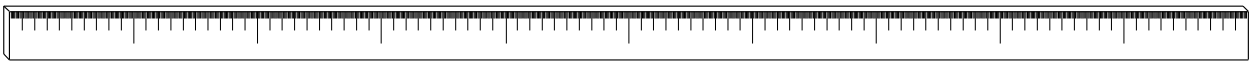
2 planchettes, 12 réglettes et 5 petits cubes

Les trois représentations illustrent 3,25



32 réglettes et 5 petits cubes

Un lien peut être établi entre les nombres décimaux et le travail réalisé avec le système métrique dans le cadre du résultat d'apprentissage M02. On peut également utiliser des règles d'un mètre pour représenter des nombres décimaux. Les élèves peuvent représenter les dixièmes, les centièmes et les millièmes au moyen de mesures de longueur. Par exemple, 1 mm = 0,001 m, 1 mm = 0,1 cm, 1 cm = 0,01 m); par conséquent, 0,423 m peut être représenté sous les formes « 423 mm » ou « 42,3 cm ».



N08.03, **N08.04** et **N08.05** Les élèves devraient pouvoir lire et interpréter les nombres décimaux de plus d'une façon. Par exemple, s'ils représentent deux dixièmes au moyen de matériel de base dix (le gros cube représentant 1), ils pourraient utiliser 2 planchettes, 20 réglettes ou 200 petits cubes, car tous ces blocs ont une valeur de deux dixièmes du gros cube. Les élèves devraient également comprendre que 0,2 peut être exprimé en tant qu'expression équivalente de centièmes (0,20) ou de millièmes (0,200), et que 0,03 pourrait être exprimé en tant qu'équivalent de millièmes (0,030).

Les élèves devraient pouvoir lire les nombres décimaux en caractères imprimés et noter des décimales sous une forme numérique

- quand ils les entendent oralement
- quand ils les voient en mots
- quand ils leur sont présentés au moyen de représentations concrètes ou imagées

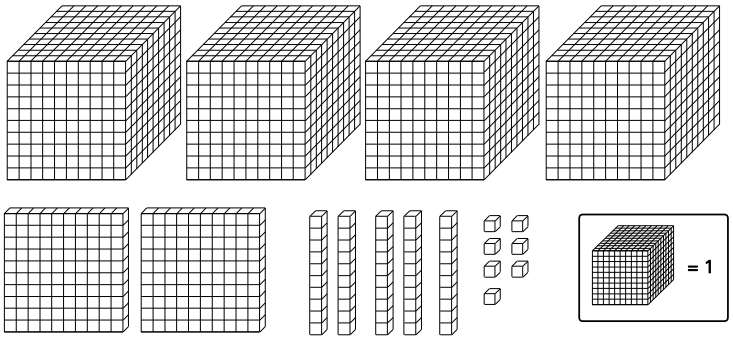
Lorsque les élèves lisent des nombres, le mot **et** est réservé à la décimale. Par exemple, 5,321 se lit *cinq et trois-cent-vingt-et-un millièmes*, plutôt que *cinq, trois deux un* ou *cinq décimale trois-cent-vingt-et-un*. Les élèves devraient de plus s'exercer à lire les nombres de plusieurs façons. Par exemple, 6,83 peut se lire *6 et 83 centièmes*, mais pourrait également se lire *6 et huit dixièmes et 3 centièmes* ou *68 dixièmes, 3 centièmes*. Le nombre 0,308 peut se lire *3 dixièmes, 8 millièmes*; *30 centièmes, 8 millièmes*; ou *trois-cent-huit millièmes*.

Les enseignants donneront l'exemple de la façon de lire des nombres naturels et des nombres décimaux, et ils utiliseront le mot **et** seulement pour la virgule décimale; par exemple, 16,8 se lit *seize et huit dixièmes*, alors que 1 235 se lit *mille-deux-cent-trente-cinq*. Il est par ailleurs important de reconnaitre que dans la vie de tous les jours, les gens lisent souvent les nombres de manières qui ne

sont pas correctes sur le plan mathématique, par exemple en lisant 0,34 « *zéro décimale trente-quatre* ».

N08.06 Les élèves devraient reconnaitre que les nombres décimaux prolongent le système de la valeur de position. Ils devraient se fonder sur leurs connaissances antérieures des régularités associées à la valeur de position pour expliquer comment les dixièmes, les centièmes et les millièmes s'insèrent au sein du système de la valeur de la position. Ils devraient savoir que la première position à la droite de la virgule décimale correspond aux dixièmes parce que dix de ces valeurs constitueraient un tout (position à leur gauche). La deuxième position des décimales correspond aux centièmes parce qu'il faudrait dix de ces valeurs pour constituer un dixième et dix dixièmes pour constituer un tout, de sorte que 100 de ces valeurs constitueraient un tout. Dans le même ordre d'idées, les élèves devraient apprendre que la troisième position à la droite de la virgule décimale correspond aux millièmes parce qu'il faudrait dix de ces valeurs pour constituer un centième, dix centièmes pour constituer un dixième et dix dixièmes pour constituer un tout, de sorte 1 000 de ces valeurs représenteraient un tout.

Les élèves devraient représenter les nombres décimaux au moyen d'objets concrets comme du matériel de base dix et utiliser de tels modèles pour montrer la valeur de position des décimales. La valeur d'un nombre décimal équivaut au produit de la valeur nominale du chiffre par la valeur de sa position au sein du système de base dix; par exemple, 4,257 = (4 × 1) + (2 × 0,1) + (5 × 0,01) + 7 × 0,001. Une telle expression peut être représentée au moyen de matériel de base dix comme illustré ci-dessous.



Les élèves devraient reconnaitre que la valeur d'un chiffre varie selon sa position ou sa place à l'intérieur d'un numéral et travailler avec cette notion. Ils devraient reconnaitre la valeur représentée par chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre ainsi que ce que désigne le nombre dans son ensemble. Le chiffre « 2 » dans 2,3 représente deux unités; le chiffre « 2 » dans 3,2 représente deux dixièmes; le chiffre « 2 » dans 3,02 représente deux centièmes; et le chiffre « 2 » dans 3,042 représente deux millièmes. Les élèves devraient pouvoir expliquer ce que désignent les chiffres, y compris les numéraux dont les chiffres sont tous identiques; par exemple, dans le cas du numéral 2,222, le premier chiffre représente 2 unités, le deuxième chiffre, 2 dixièmes, le troisième chiffre, 2 centièmes et le quatrième chiffre, 2 millièmes.

Il est important de consacrer un certain temps à inculquer une bonne compréhension du sens et de l'utilisation du zéro à l'intérieur des nombres. Les élèves doivent effectuer de nombreux exercices d'utilisation de matériel de base dix pour représenter des nombres comportant des zéros parmi leurs chiffres. Les enseignants devraient demander aux élèves d'écrire les numéraux de nombres tels que *sept et cinq centièmes*, *quatre-vingt-dix et deux dixièmes* ou *zéro et cinq centièmes*. Lors de l'écriture d'un nombre comme *sept et cinq millièmes*, sous sa forme symbolique au moyen de chiffres (7,005), les chiffres 0 représentent des indicateurs de position. S'ils n'étaient pas utilisés, le nombre consigné serait 7,5 et on penserait par erreur que 5 représente cinq dixièmes au lieu de cinq millièmes. Les élèves devront réaliser de nombreux exercices d'utilisation de matériel de base dix pour établir des liens avec les symboles des nombres dont les chiffres comprennent des zéros.

RAS N09 On s'attend à ce que les élèves sachent établir un lien entre des nombres décimaux et des fractions, ainsi qu'entre des fractions et des nombres décimaux (jusqu'aux millièmes). [L, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N09.01 Exprimer, oralement et par écrit, une fraction donnée ayant 10, 100 ou 1 000 comme dénominateur sous la forme d'un nombre décimal.

N09.02 Lire un nombre décimal comme une fraction (par exemple : 0,45 est quarante-cinq centièmes).

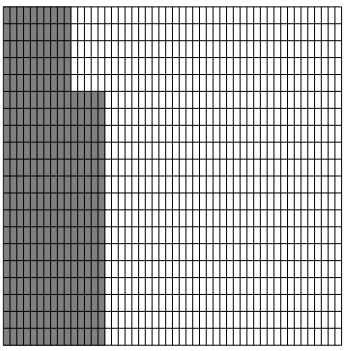
N09.03 Exprimer, oralement et par écrit, nombre décimal donné sous forme fractionnaire.

N09.04 Représenter les fractions $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ sous la forme d'un nombre décimal en utilisant du matériel de base dix, une grille et une droite numérique.

N09.05 Exprimer une fraction ou un nombre décimal donné représenté de façon concrète ou imagée (par exemple : 250 carrés ombrés d'une grille de millièmes peut être exprimé comme 0,250 ou $\frac{250}{1\,000}$).

Contexte des indicateurs de rendement

N09.01, **N09.02**, **N09.03**, et **N09.05** Il existe différents modes de représentation, toutefois équivalents, d'un nombre. Les liens établis entre les fractions et les nombres décimaux constituent un exemple de ce concept. L'établissement de tels liens a débuté avec les dixièmes et les centièmes en *Mathématiques 4*. Les élèves ont ainsi acquis une certaine expérience de l'utilisation des grilles de centièmes et du matériel de base dix pour illustrer de façon imagée et concrètement les liens entre les fractions et les nombres décimaux. En *Mathématiques 5*, les élèves devraient commencer à revoir les stratégies de détermination de la représentation décimale exacte d'une fraction ayant 10 ou 100 comme dénominateur. Les fractions ayant 1 000 pour dénominateur peuvent ensuite être explorées au moyen de représentations. Les élèves devraient continuer à établir ce genre de lien à l'aide de représentations, par exemple du matériel de base dix, des grilles de centièmes et de millièmes, des règles d'un mètre, des géoplans, des droites numériques, des cercles de centièmes et de l'argent. Par exemple, si le carré de millièmes ci-dessous représente un tout, le modèle ci-dessous illustrera deux-cent-soixante-quinze millièmes, nombre qui pourrait être exprimé sous les formes 0,275 ou $\frac{275}{1\,000}$, qui se lisent tous deux deux-cent-soixante-quinze millièmes.



La lecture correcte des décimales et des fractions renforce le lien existant entre les dixièmes, les centièmes et les millièmes décimaux et fractionnaires. Les élèves constateront que le modèle illustré peut se lire « quatre dixièmes », expression qu'ils devraient rattacher à deux modes de représentation symboliques différents : $\frac{4}{10}$ ou 0,4.



L'exploration de modes de représentation de ce genre devrait rendre les élèves en mesure de reconnaitre que les fractions ayant un dénominateur de 10 peuvent également s'écrire sous une forme décimale. Les élèves devraient aussi utiliser des modèles, comme du matériel de base dix et des grilles de centièmes et de millièmes pour représenter des décimales et des fractions ayant des dénominateurs de 100 et de 1 000. Ils devraient utiliser de tels modèles pour expliquer pourquoi les nombres représentés peuvent être exprimés sous forme d'une fraction ayant un dénominateur d'une puissance de dix ou sous forme d'une décimale.

Approfondir le lien entre les décimales et les fractions en demandant aux élèves d'écrire la fraction et le nombre décimal représentés par un certain agencement de matériel de base dix. Inversement, fournir aux élèves des décimales et des fractions, et leur demander d'ombrer les quantités pertinentes sur des grilles de centièmes ou de millièmes. Les encourager à écrire le nombre décimal et la fraction de la partie qui n'est pas ombrée et à comparer les nombres écrits représentant les parties ombrées et non ombrées. Par exemple, si 0,425 est ombré, 0,575 ne le sera pas. Ils devraient observer que la somme des parties ombrées et non ombrées correspond à 1.

N09.04 Les élèves peuvent recourir à leurs connaissances des fractions équivalentes (résultat N07) pour déterminer la représentation décimale exacte de fractions simples ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$) pouvant facilement être converties en une fraction ayant un dénominateur d'une puissance de dix. Ils pourraient utiliser une grille de centièmes pour montrer qu'un quart est représenté par 25 des 100 cases afin de démontrer que $\frac{1}{4}$ = 25. Ils devraient pouvoir expliquer que le procédé fonctionne parce que $\frac{25}{100}$ est une fraction équivalente de $\frac{1}{4}$ et que $\frac{1}{4} = \frac{25}{100}$. Dans le même ordre d'idées, les élèves peuvent utiliser une grille de dix cases pour montrer que $\frac{1}{2}$ équivaut à cinq dixièmes; une grille de centièmes pour montrer que $\frac{1}{2}$ équivaut à 50 centièmes; ou une grille de millièmes pour montrer que $\frac{1}{2}$ équivaut à 500 millièmes. Les élèves devraient de plus expliquer que $\frac{1}{2}$ = 0,5, 0,50 et 0,500. Ils pourraient aussi utiliser des droites numériques et du matériel de base dix pour illustrer ces nombres décimaux et fractions équivalents. Il faudrait encourager les élèves à expliquer le raisonnement qu'ils ont utilisé pour établir des modes de représentation décimaux équivalents au moyen d'images, de symboles et sous une forme littérale.

RAS N10 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer et placer en ordre des nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes à l'aide de

- points de repère
- la valeur de position
- nombres décimaux équivalents

[C, L, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N10.01 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble donné en les plaçant sur une droite numérique qui comporte les nombres 0,0; 0,5 et 1,0 comme points de repère.

N10.02 Comparer et placer en ordre des nombres décimaux qui ne comportent que des dixièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.03 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble qui ne comporte que des centièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.04 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble qui ne comporte que des millièmes à l'aide de la valeur de position.

N10.05 Expliquer en quoi des nombres comme 0,2; 0,20 et 0,200 se ressemblent et en quoi ils se distinguent les uns des autres.

N10.06 Comparer et placer en ordre les nombres décimaux d'un ensemble donné comportant des dixièmes, des centièmes et des millièmes à l'aide de nombres décimaux équivalents.

Contexte des indicateurs de rendement

N10.01, **N10.02**, **N10.03**, **N10.04**, et **N10.06** Les élèves continuent à comparer ou à ordonner des nombres décimaux et à étendre cet apprentissage aux nombres décimaux jusqu'aux millièmes. En Mathématiques 4, les élèves ont acquis plusieurs notions clés dans le cadre de la comparaison des nombres décimaux.

- La partie numérique naturelle d'un nombre est cruciale pour la comparaison. Par exemple, lorsqu'on compare 2,39 et 4,2, 2,39 < 4,2 parce que le nombre naturel 2 est inférieur au nombre naturel 4.
- Lorsque des nombres décimaux ont le même nombre naturel, la partie décimale devient cruciale pour la comparaison. Par exemple, lorsqu'on compare 4,3 et 4,7, les deux nombres sont constitués de quatre unités. Cependant, 3 dixièmes est inférieur à 7 dixièmes; en conséquence, 4,3 < 4,7.
- Lors de la comparaison de nombres naturels, le nombre de chiffres fournit une idée de la taille relative des nombres, c'est-à-dire qu'un nombre naturel à trois chiffres est toujours supérieur à un nombre naturel à deux chiffres. Ce n'est pas le cas pour ce qui est des décimales. Lors de la comparaison de nombres décimaux, le nombre de chiffres n'a aucune pertinence; c'est la valeur de position des chiffres qui importe. Par exemple, lorsqu'on compare les nombres 40 et 12,2, il est incorrect de conclure que 12,2 est un nombre à trois chiffres et qu'il doit par conséquent être supérieur à 40, qui est un nombre à deux chiffres.
- Il est important d'examiner la valeur de position des chiffres au lieu de se limiter à la taille des chiffres. Par exemple, 6,2 < 40 même si les deux nombres ont deux chiffres, et que chacun des chiffres de 6,2 est supérieur à chacun des chiffres de 40.

Lors de la comparaison de deux nombres décimaux, il est avantageux d'utiliser des objets à manipuler; par exemple, si la réglette du matériel de base dix représente 1, 4 petits cubes représenteront 0,4 et 6 petits cubes, 0,6; en conséquence, 0,4 < 0.6. Les symboles <, >, = sont utilisés pour la comparaison des nombres décimaux, par exemple 3,42 < 5,63; 4,2 > 3,8; 2,132 = 2 × 1 + 1 × 0,1 + 3 × 0,01 + 2 × 0,001.

Les élèves peuvent s'appuyer sur la valeur de position pour comparer des nombres. Par exemple, 0,2 > 0,02 parce que 0,2 comporte deux dixièmes et que 0,02 comporte 0 dixième; ou 0,011 < 0,02 parce que 0,011 comporte un centième et que 0,02 comporte deux centièmes. Les élèves peuvent également utiliser des points de repère pour comparer des nombres. Comme dans le cas des fractions, les premiers points de repère à définir sont 0; 0,5; 1; 1,5; etc. Par exemple, 0,47 < 0,675 parce que 0,47 < 0,5 et que 0,675 est supérieur à 0,5.

Les élèves peuvent convertir les points de repère fractionnaires en nombres décimaux, par exemple, $\frac{1}{4}$ = 0,25, $\frac{1}{2}$ = 0,5; $\frac{3}{4}$ = 0,75. De tels points de repère sont faciles à situer sur une droite numérique ou à illustrer au moyen de bandes fractionnaires ou d'une grille de centièmes. Lors de la comparaison et du classement de nombres décimaux, les élèves devraient également utiliser des points de repère comme un quart, une demie et trois quarts; ils peuvent par exemple rapidement conclure que 0,8 > 0,423 parce que le premier nombre est de loin supérieur à une demie et que le second est inférieur à une demie.

Les élèves devraient pouvoir classer dans l'ordre des listes de nombres décimaux. Ils peuvent par exemple ordonner les nombres qui suivent du plus petit au plus grand et dessiner à partir de ces nombres des segments représentant des dimensions en centimètres : 7,2; 5,9; 8,3; 4,5; 9,7 et 6,0. Ils peuvent utiliser quatre chiffres donnés pour créer le maximum de nombres décimaux à deux décimales qu'ils peuvent; par exemple, lorsque les chiffres sont 3 456, les nombres décimaux obtenus seront 34,56; 34,65; 43,56; 43,65; 65,43; 65,34; 56,34; 56,43; 35,65 et 35,56. L'enseignant demandera ensuite aux élèves de classer ces nombres du plus petit au plus grand. Les élèves pourraient aussi varier l'exercice en constituant des nombres à quatre décimales et en les reclassant.

Les élèves devraient pouvoir définir la position approximative de nombres décimaux sur une droite numérique et utiliser ces positions lorsqu'ils classent une liste de nombres décimaux dans l'ordre. Par exemple, les élèves devraient pouvoir, à partir d'un segment ayant comme extrémité des points identifiés 2 et 4, situer les nombres qui suivent à leurs emplacements approximatifs : 2,3; 2,51; 2,999; 3,01; 3,75; 3,409 et 3,490. Ils devraient aussi pouvoir citer les nombres décimaux qui s'insèrent entre deux nombres décimaux donnés; par exemple, 0,15; 0,139; 0,11 et 0,125 se situent entre 0,1 et 0,2. Sur une droite numérique, les élèves peuvent identifier les extrémités 0,1 et 0,2. Ils peuvent ensuite montrer les centièmes en divisant le segment entre 0,1 et 0,2 en dix intervalles égaux. Les élèves peuvent continuer à diviser les centièmes pour montrer les millièmes. L'exercice devrait permettre aux élèves de commencer à comprendre qu'un nombre infini de nombres décimaux peuvent s'insérer entre deux nombres décimaux.

N10.05 Les nombres 0,2; 0,20 et 0,200 sont similaires parce qu'ils représentent la même quantité, c'est-à-dire que $\frac{2}{10}$ équivaut à $\frac{20}{100}$, qui équivaut également à $\frac{200}{1\,000}$. Ils sont similaires parce qu'ils renferment tous les chiffres 0 et 2. Ce sont tous des nombres décimaux. Ils diffèrent l'un de l'autre par leur mode de représentation et le nombre de chiffres utilisés. De plus, 0,2 désigne 2 parties sur 10, alors que 0,20 désigne 20 parties sur 100 et que 0,200 désigne 200 parties sur 1 000.

RAS N11 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes). [C, L, CE, RP, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

N11.01 Prédire des sommes et des différences de nombres décimaux à l'aide de stratégies d'estimation.

N11.02 Utiliser des stratégies d'estimation pour corriger les erreurs reliées au placement de la virgule décimale dans des sommes ou des différences sans crayon ni papier.

N11.03 Expliquer pourquoi il est important d'avoir recours à la valeur de position lors de l'addition et de la soustraction de nombres décimaux.

N11.04 Résoudre un problème donné comprenant l'addition et la soustraction de nombres décimaux (se limitant aux millièmes).

Contexte des indicateurs de rendement

N11.01 et **N11.02** Des exercices d'estimation devraient être intégrés à l'étude des nombres décimaux tout au long de celle-ci. Les élèves devraient effectuer des estimations raisonnables de sommes et de différences de nombres décimaux, et recourir aux techniques d'arrondissement. Ils peuvent arrondir chaque nombre décimal au nombre naturel près, par exemple, dans le cas de 9,7 + 3,2, arrondir le 9,7 à 10, puis le 3,2 à 3, pour obtenir une somme estimative de 10 + 3 = 13. Les élèves arrondiront chaque nombre décimal au dixième ou au centième près; par exemple, dans le cas de 2,834 – 1,562, on arrondira 2,834 au dixième près pour obtenir 2,8, puis on arrondira 1,562 à 1,6 pour obtenir une différence estimative de 2,8 – 1,6 = 1,2.

Pour effectuer efficacement une estimation mentale de sommes et de différences, les élèves doivent pouvoir accéder rapidement à une stratégie et ils doivent pouvoir effectuer un choix parmi diverses stratégies. Plusieurs stratégies peuvent être considérées, notamment

- L'utilisation de référents, par exemple, 2,7 + 12,8 pourrait correspondre à plus de 15 (2,5 + 12,5), mais à moins de 16 (3 + 13); la soustraction de 12,6 de 20,7 donnerait une réponse se situant entre 7,5 (20 – 12,5) et 8,5 (21-12,5). L'arrondissement, par exemple 43,5 + 5,2 représente environ 44 + 5.
- L'addition à partir de la gauche (selon le premier chiffre) et l'addition rajustée à partir de la gauche. De telles méthodes peuvent servir à l'addition de 32,2 + 24,5 + 14,1. Un élève pourrait additionner les dizaines (30 + 20 +10 donne 60) et les unités et les dizaines peuvent être regroupées en une quantité estimative de 10, ce qui donne un total de 70. On peut recourir à la soustraction à partir de la gauche dans le cas de 24,9 – 12,7. Les élèves peuvent soustraire les dizaines, puis les unités, en ignorant les dixièmes, pour obtenir une différence estimative de 12.
- Le regroupement des nombres quasi compatibles. Par exemple, dans le cas de 46,32 + 134,05 + 68,17 + 55,2, la combinaison de 46 et 55 donne environ 100 et la combinaison de 134 et 68 donne environ 200, ce qui représente un total de 300. Les dixièmes et les centièmes seraient ignorés.

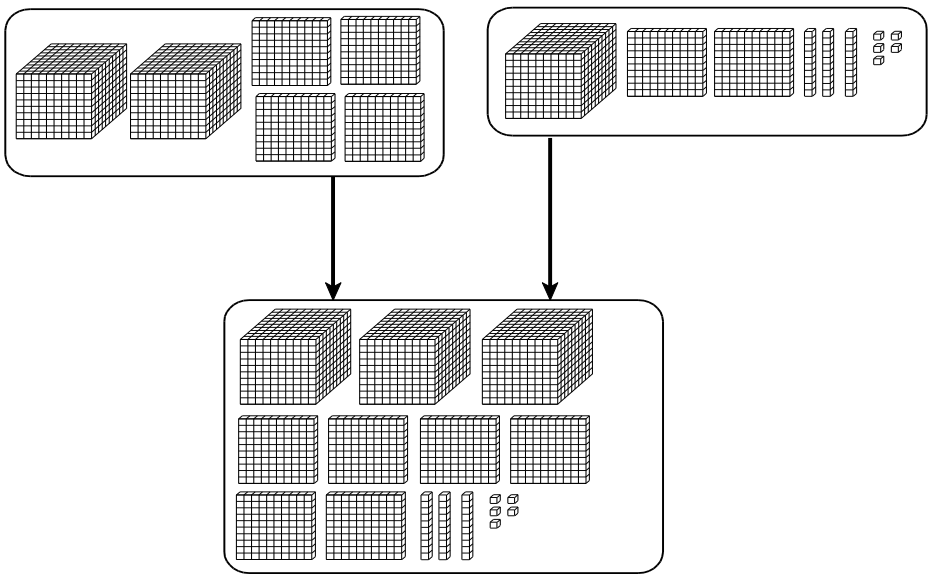
N11.03 En *Mathématiques 4*, les élèves ont additionné et soustrait des nombres décimaux aux dixièmes et aux centièmes; ils devraient maintenant travailler avec des nombres décimaux aux millièmes. Il est recommandé que les élèves revoient l'addition et la soustraction jusqu'aux centièmes avant de passer à des exemples évoquant des millièmes. Tous les principes et algorithmes visant les opérations au moyen de nombres naturels continuent à s'appliquer. Pratiquement aucun changement n'a besoin d'être apporté aux explications concernant les algorithmes dans le cas des additions et des soustractions de nombres décimaux au lieu de nombres naturels.

Les élèves devraient reconnaitre que l'addition et la soustraction de nombres décimaux est analogue à l'addition ou à la soustraction de quantité d'autres articles; par exemple, « 3 dixièmes plus 4 dixièmes donne 7 dixièmes » équivaut à « 3 pommes plus 4 pommes donnent 7 pommes ». Le même principe s'applique dans le cas des centièmes et des millièmes. Les élèves devraient imaginer que chaque chiffre représente du matériel de base dix et visualiser les blocs qu'ils combineraient ou qu'ils retrancheraient.

Les élèves devraient acquérir une certaine maitrise du calcul à l'aide des nombres décimaux. Par le passé, le calcul de tels nombres reposait sur l'alignement des positions décimales. Même si une telle notion est importante, il faut une solide compréhension de la valeur de position pour effectuer des calculs exacts. Au lieu de demander aux élèves d'aligner des nombres décimaux à la verticale ou d'ajouter des zéros, il faudrait les inciter à se concentrer sur la valeur de position des chiffres. Avant de présenter aux élèves le regroupement pour l'addition des nombres décimaux, ils doivent savoir comment additionner sans avoir à effectuer de regroupement. Il faudrait utiliser de petits nombres décimaux comme point de départ pour présenter l'addition des nombres décimaux.

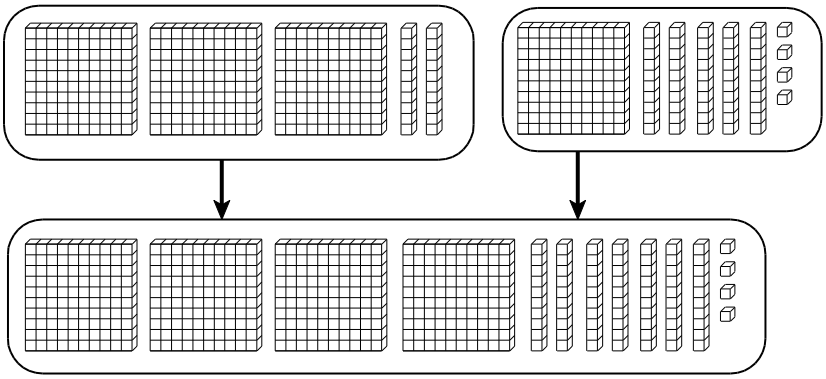
Pour déterminer les solutions aux questions du genre 1,62 + 0,3, les élèves pourraient penser « J'ai un tout, 6 + 3 dixièmes et 2 centièmes, ce qui représente 1,92 ». Pour soustraire 1,4 de 3, ils pourraient penser : « J'ai 3 touts – 1 tout, ce qui représente 2 touts. Si je soustrais 4 dixièmes de 2, la réponse est 1 et 6 dixièmes, ou 1,6 ». Ou encore, ils pourraient penser : « 3 touts sont identiques à 30 dixièmes; j'ai 1 et 4 dixièmes, soit l'équivalent de 14 dixièmes; 30 dixièmes – 14 dixièmes = 16 dixièmes ou 1,6 ».

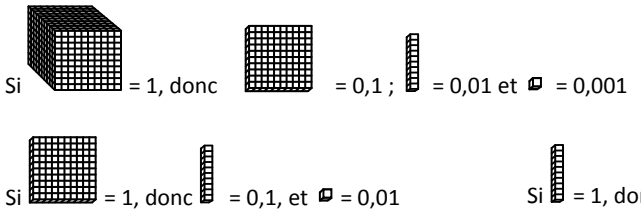
Le matériel de base dix et les grilles de centièmes sont des représentations avantageuses à utiliser pour permettre aux élèves de visualiser l'addition ou la soustraction de nombres décimaux. Dans le cas de l'utilisation de matériel de base dix, si le gros cube sert à représenter une tout, 2,4 + 1,235 sera illustré ainsi :



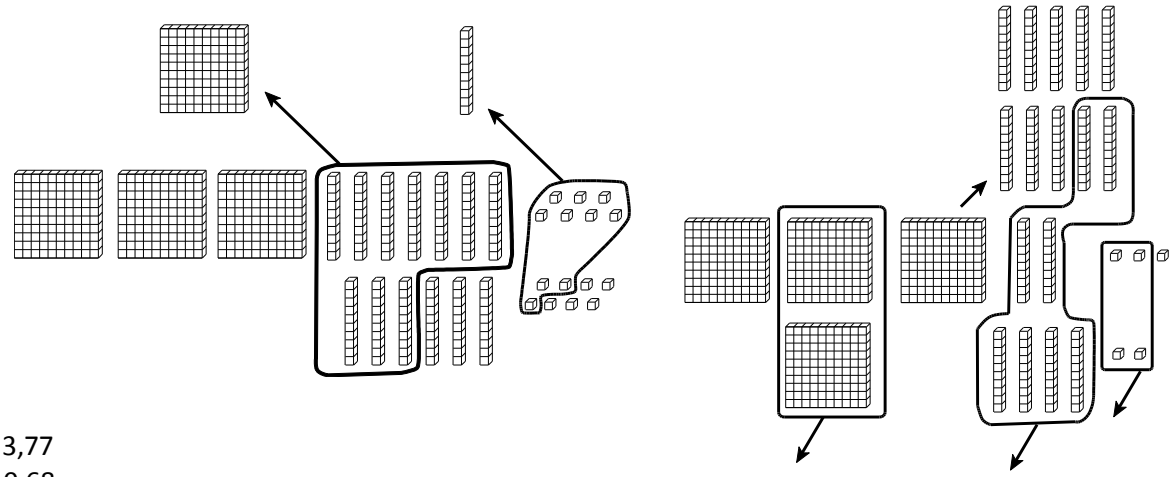
La combinaison de blocs de base dix semblables fournit la somme, 3,635.

Si une planchette représente un tout, alors 3,2 + 1,54 sera représenté ainsi :





Les élèves devraient noter le processus sous une forme symbolique pour établir des liens avec les algorithmes de la méthode papier-crayon. Voici d'autres exemples :



$$\begin{array}{r} 3{,}77 \\ +\ 0{,}68 \\ \hline 4{,}45 \end{array}$$

Les élèves sont encouragés à inventer et à utiliser des algorithmes et des stratégies personnelles pour exécuter des calculs d'addition et de soustraction. Les algorithmes personnels peuvent s'avérer instructifs pour résoudre des problèmes d'addition et de soustraction, car l'élève acquiert une meilleure compréhension de la valeur de position et des raisons pour lesquelles de telles méthodes fonctionnent. Les algorithmes personnels peuvent être appliqués commodément à certaines situations d'addition et de soustraction. Un algorithme qu'un élève crée a plus de sens pour l'élève en question et favorise sa compréhension. Plus d'algorithmes un élève connait, plus il peut effectuer efficacement le choix d'un algorithme qui convient pour résoudre le problème avec exactitude. L'utilisation de divers algorithmes est utile en calcul mental. Un algorithme personnel donné consiste à déterminer les sommes partielles des chiffres aux diverses positions des nombres, puis à calculer la somme totale des différentes valeurs des positions.

26,1
+ 13,8
30,0 (additionner les dizaines)
9,0 (additionner les unités)
0,9 (additionner les dixièmes)
39,9 (somme totale)

Un certain algorithme personnel vise la soustraction de parties qui pourrait faciliter la soustraction. Pour résoudre 52,4 – 30,2, commencez avec 52,4, soustraire 30, puis soustraire deux dixièmes. La démarche pourrait être consignée sous cette forme
52,4 – 30 – 0,2 =
52,4 – 30 = 22,4
22,4 – 0,2 = 22,2

Il faudrait présenter les questions d'addition et de soustraction tant horizontalement que verticalement pour encourager l'emploi de stratégies de calcul de rechange. Par exemple, pour résoudre 1,234 + 1,99, les élèves pourraient calculer 1,234 + 2 = 3,234, puis 3,234 – 0,01 = 3,224.

Les propriétés mathématiques de la commutativité (ordre), de l'associativité (groupement), du zéro et du un ont déjà été explorées au cours des années précédentes ainsi qu'avec différents ensembles de nombres. Il faudrait toutefois les revoir afin que les élèves puissent observer leur pertinence pour l'addition et la soustraction de nombres décimaux. L'enseignement devrait être axé sur l'utilité de ces propriétés plutôt que sur la reconnaissance de leur nom ou des exercices d'appariement. Les explications fournies devraient préciser pourquoi certaines propriétés ne s'appliquent pas à la soustraction.

N11.04 Les élèves ont déjà eu l'occasion de travailler avec des nombres naturels et diverses configurations de problèmes contextualisés au cours des années antérieures. Lorsqu'ils apprennent à calculer à l'aide des nombres décimaux, ils devraient alors également être exposés à diverses configurations de problèmes contextualisés afin d'obtenir un tableau complet des divers contextes dans lesquels les nombres décimaux sont employées.

Combinaison : Les problèmes contextualisés de combinaison évoquent tous une action causant une augmentation. Ils mettent en situation trois quantités : la quantité initiale, la quantité du changement et la quantité obtenue.

Séparation : Les problèmes contextualisés de séparation évoquent tous une action causant une diminution. Ces problèmes mettent en situation les trois mêmes quantités que les problèmes de combinaison : la quantité obtenue, la quantité du changement et la quantité initiale.

Partie-partie-tout : Contrairement aux problèmes contextualisés de combinaison et de séparation, les problèmes contextualisés partie-partie-tout n'évoque pas d'action. Deux parties constituent un tout et il n'existe pas de différences significatives entre les deux parties; il n'existe en conséquence que deux types de questions « partie-partie-tout » : le tout inconnu et une partie inconnue.

Comparaison : Les problèmes de comparaison évoquent les rapports entre les quantités plutôt que des actions. La troisième quantité n'existe en fait pas, mais représente plutôt la différence entre les deux quantités. On distingue trois types de problèmes de comparaison : la différence inconnue, la grande quantité inconnue, la petite quantité inconnu.

Il faudrait présenter aux élèves divers problèmes mettant chacun en scène des configurations avec différentes inconnues et on devrait également demander aux élèves de créer des problèmes contextualisés correspondant aux différentes représentations de ces configurations.

Les élèves devraient résoudre des problèmes contextualisés à plusieurs étapes présentant des combinaisons des quatre opérations, ainsi que créer leurs propres problèmes. L'obligation pour les élèves de créer leurs propres problèmes leur procure des possibilités d'explorer les opérations de façon approfondie. La création de problèmes est une habileté complexe qui exige une solide compréhension conceptuelle; elle doit faire partie des exercices de résolution des problèmes des élèves. Il est important que certains des problèmes présentés aux élèves ou créés par ceux-ci se prêtent au calcul mental, que d'autres nécessitent des calculs au papier-crayon, et que d'autres encore exigent l'utilisation de calculatrices. Ces dernières sont utiles pour les calculs de nombres décimaux mettant en scène des nombres compliqués, plusieurs calculs et la résolution de problèmes.

Les régularités et les relations (RR)

RAS RR01 On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents.
[C, L, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

RR01.01 Prolonger une régularité donnée, avec et sans l'aide de matériel concret, et expliquer la différence entre chaque terme (élément) donné de cette régularité et le terme qui le précède immédiatement dans cette régularité.

RR01.02 Décrire oralement ou par écrit une régularité donnée, en employant du langage mathématique, telle que *un de plus*, *un de moins* ou *cinq de plus*.

RR01.03 Écrire une expression mathématique pour représenter une régularité donnée, telle que $r + 1$, $r - 1$ ou $r + 5$.

RR01.04 Décrire la relation dans une table ou un tableau donné, à l'aide d'une expression mathématique.

RR01.05 Déterminer et expliquer pourquoi un nombre donné suit ou ne suit pas immédiatement un autre terme dans une régularité donnée.

RR01.06 Prédire les termes subséquents suivants d'une régularité donnée.

RR01.07 Résoudre un problème donné en appliquant la règle d'une régularité donnée pour prédire les termes subséquents.

RR01.08 Représenter visuellement une régularité donnée pour clarifier les relations et vérifier les prédictions.

Contexte des indicateurs de rendement

RR01.01 Les élèves ont considérablement travaillé pour parfaire leur compréhension des régularités croissantes et décroissantes sous des formes concrètes, imagées et symboliques au cours des années antérieures. En Mathématiques 5, les élèves continueront à travailler avec les régularités croissantes et décroissantes, mais l'accent sera mis sur l'établissement et la vérification de prédictions au sujet des termes/éléments manquants au sein de diverses régularités. Les élèves utiliseront des objets concrets et des tableaux pour déterminer les règles de régularité qui leur permettront de prédire les termes/éléments manquants à l'intérieur d'une régularité. Ils devraient pouvoir, à partir d'une régularité numérique, géométrique, imagée ou situationnelle, expliquer la régularité oralement et par écrit. Les élèves doivent très souvent prolonger la régularité pour la comprendre pleinement. Chaque fois qu'on travaille avec les régularités et les rapports, il est important d'utiliser des contextes significatifs et de recourir à divers modes de représentation.

La formulation d'une règle de régularité d'une régularité croissante devrait préciser comment est obtenu chacun des termes de la régularité ainsi que son point de départ. Par exemple, dans le cas de la séquence 3, 6, 12, 24 …, la règle de régularité devrait signaler « commencer à trois, multiplier chaque

terme de 2 ». Il s'agit d'une régularité récursive parce qu'on peut trouver chaque terme en appliquant la même règle de régularité au terme précédent. La même règle se répète encore et encore à l'intérieur de la même séquence. À ce niveau scolaire, les régularités devraient comprendre une opération et la règle de régularité devrait être suffisamment complète pour permettre la détermination des éléments manquants ou subséquents à l'intérieur de la régularité. L'approche ne s'avère toutefois pas très efficace si nous devons trouver le 50^{e} terme. Dans le même ordre d'idées, les élèves devraient pouvoir créer la régularité à partir d'une règle de régularité connue. Par exemple, si la règle de régularité stipule « commencer à 2 et ajouter 3 à chaque terme », les élèves devraient dégager ce qui suit :
2 + 3 = 5
5 + 3 = 8
8 + 3 = 11
11 + 3 = 14

L'élève établira à partir de ses calculs la suite 2, 5, 8, 11, 14, …

Pendant la description de la régularité citée dans le tableau ci-dessous, certains élèves pourraient observer que les valeurs de A augmentent de 1 chaque fois. Il s'agit là d'un raisonnement récursif, qui précise comment trouver la valeur d'un terme compte tenu de la valeur du terme précédent. D'autres élèves pourraient constater qu'ils peuvent déterminer la valeur de A en additionnant 3 à la valeur de N. C'est là un raisonnement fonctionnel, axé sur le rapport entre le terme et la valeur du terme.

(Terme)	N	1	2	3	4	5
(Valeur du terme)	A	4	5	6	7	8

Les machines d'entrée/sortie ou de fonctions constituent un excellent modèle à utiliser pour travailler avec les régularités. Lorsqu'on connait deux des trois éléments (entrée/sortie/règle), le troisième élément peut être déterminé. Les données de la machine d'entrée/sortie peuvent être converties en un tableau présentant les entrées dans une colonne et les sorties dans une autre colonne. Une fois un tableau créé, les élèves devraient explorer, par tâtonnement à ce stade, la relation ou la règle de régularité entre les entrées (position à l'intérieur de la régularité) et les sorties (valeur du nombre à l'intérieur de la régularité). La règle de régularité peut être décrite sous une forme littérale ou au moyen de symboles (grilles ouvertes seulement). Les élèves réfléchissent maintenant à la relation pouvant exister entre le rang terme et la valeur du terme plutôt qu'à une régularité récursive. Chaque paire de nombres (entrée, sortie) forme une paire ordonnée qui peut ensuite être illustrée sur un graphique cartésien. Les élèves devraient pouvoir décrire verbalement (oralement et par écrit) les modes de représentation utilisés, dégager des liens entre ceux-ci et passer librement d'un mode de représentation à un autre. Des problèmes peuvent être créés et résolus au moyen des différents modes de représentation.

RR01.02 Les questions de l'enseignant devraient procurer aux élèves amplement de possibilités d'expliquer oralement, avant le passage aux descriptions par écrit, comment les éléments des diverses régularités changent lorsque les régularités sont prolongées. Demander aux élèves d'utiliser du matériel de manipulation pour copier et prolonger des régularités. Leur demander de décrire comment la représentation concrète de la régularité illustre celle-ci. Lorsque les élèves décrivent une régularité, ils devraient être encouragés à préciser à quel nombre la régularité a débuté et comment le nombre a changé.

RR01.03 En *Mathématiques 4*, les élèves ont utilisé des symboles dans des expressions comme 4 + Δ, alors qu'en *Mathématiques 5*, on utilisera des lettres minuscules pour désigner la variable. Les élèves devront observer que 4 + Δ = 7 signifie la même chose que 4 + *n* = 7. Le symbole Δ a désormais été remplacé par un *n*.

Il s'agira de la première exposition formelle des élèves à l'utilisation des variables pour la représentation d'un nombre. Une variable est une lettre ou un symbole employé pour représenter une « inconnue ». Les régularités intégrant des symboles et des variables nous munissent d'un moyen de décrire un changement sous une forme mathématique, par exemple, 2 de plus ou 6 de moins.

Lors de l'écriture de l'expression algébrique d'une régularité, il est préférable de limiter l'étude aux régularités dans lesquelles la différence entre les termes est de 1, par exemple 6, 7, 8, … ou 17, 16, 15, … Si *n* représente le rang du terme dans une régularité, l'expression algébrique *n + 5* pourra servir à décrire la régularité 6, 7, 8, …, c'est-à-dire que le terme 1 correspond à 1 + 5 = 6, que le terme 2 correspond à 2 + 5 =7 et que le terme 3 correspond à 3 + 5 =8. Pour prédire le 10^{e} terme de la régularité, nous pouvons simplement écrire 10 + 5 = 15, c'est-à-dire que le dixième nombre à l'intérieur de la régularité 6, 7, 8, … correspond à 15.

Une phrase ou égalité numérique comprenant une variable est une **équation** algébrique. La principale différence entre une équation et une expression réside dans le fait qu'une équation est une phrase complète et qu'elle renferme par conséquent un verbe. Par exemple, *p = 3* se lit « p est égal à 3 », tandis que *p + 3* se lit « p plus trois ». L'expression *p + 3* ne renferme aucun verbe et est en conséquence considérée comme une expression.

En *Mathématiques 5*, les variables constituent généralement des quantités qui changent. Les élèves pourraient établir un lien entre les variables et les choses qui changent avec le temps dans le cadre de leur propre vécu, comme la taille d'une personne ou la longueur des cheveux. Au cours des premiers stades de l'utilisation des variables, il pourrait être avisé d'éviter d'utiliser « x » comme variable, car les élèves mêlent souvent « x » avec le symbole de multiplication. Il est important, lorsqu'on lit des expressions à haute voix aux élèves, de lire les expressions comme *m + 3* ainsi : « un nombre m additionné à 3 » ou « 3 de plus que m ».

RR01.04 On utilise souvent des tableaux pour permettre aux élèves de déterminer la règle de régularité. Les tableaux permettent la consignation des éléments numériques des régularités, comme le nombre de blocs employés à chaque échelon. L'utilisation d'un tableau permet aux élèves de voir le rapport existant entre les termes ainsi qu'entre la position du terme et sa valeur.

RR01.05 La difficulté que présentent les régularités ou l'analyse de suites de nombres ne se limite pas au dégagement et au prolongement de la régularité; elle a également trait à la capacité des élèves de déterminer si un élément représente ou non l'élément suivant à l'intérieur de la régularité. Il est important que les élèves repèrent les erreurs à l'intérieur des régularités pour éviter de poursuivre incorrectement une régularité. Il est avantageux que les élèves dégagent une règle de régularité et l'appliquent lorsqu'ils analysent des tableaux et des grilles afin d'y trouver les erreurs.

RR01.06 On peut construire un tableau à deux ou à plusieurs colonnes pour représenter une régularité. Une fois qu'on a utilisé un tableau pour représenter une régularité, les élèves pourraient se rendre compte qu'ils peuvent prolonger et prédire la régularité sans utiliser d'objets concrets. Quant aux élèves qui trouvent avantageux l'emploi d'objets à manipuler, ces derniers devraient leur être facilement accessibles. La difficulté qui se pose est de prédire les éléments subséquents à l'intérieur d'une régularité donnée sans effectivement compléter tous les entrées du tableau. Lorsque les élèves

reconnaitront la régularité, ils pourront déterminer le cinquième, le dixième ou même le vingtième élément sans inscrire tous les éléments se situant entre ceux-ci.

RR01.07 Les régularités sont utilisées de façon répétée comme moyen d'élaboration de concepts et comme outils de résolution de problèmes. De nombreux problèmes résolus au moyen des régularités conviendront aux élèves de 5e année. Utiliser par exemple la régularité ci-dessous pour déterminer le produit de 9 × 999.
2 × 999
3 × 999
4 × 999

RR01.08 La leçon offre aux élèves une possibilité d'utilisation de matériel concret. Les élèves devraient pouvoir consigner la régularité à l'intérieur d'un tableau donné. On pourrait demander aux élèves utilisant des blocs-formes de décrire comment construire le modèle suivant ou les autres modèles à l'intérieur de la série. Ce genre d'exercice aide à l'établissement de liens entre le motif géométrique et le modèle. Il faudrait demander aux élèves de représenter une régularité au moyen d'une image ou d'un certain nombre d'objets concrets, comme des blocs-formes ou des carreaux carrés lorsqu'il y a lieu. Il faut souvent avoir recours à des représentations visuelles pour que les élèves puissent vérifier leurs prédictions des éléments en aval à l'intérieur de la régularité.

RAS RR02 On s'attend à ce que les élèves sachent résoudre des problèmes comportant des équations à une variable et à une étape dont les coefficients et les solutions sont des nombres naturels. [C, L, RP, R]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

RR02.01 Expliquer le rôle de la lettre dans une équation d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division (par exemple : $36 \div n = 6$).

RR02.02 Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée sous la forme d'une équation symbolique.

RR02.03 Exprimer un problème donné par une équation dans laquelle l'inconnue est représentée par une variable sous forme de lettre.

RR02.04 Créer un problème pour une équation donnée qui contient une inconnue.

RR02.05 Résoudre une équation à une variable qui est utilisée pour représenter différentes parties de l'équation (par exemple : $n + 2 = 5$, $4 + a = 7$, $6 = r - 2$, $10 = 2c$, $15 \div r = 3$).

RR02.06 Identifier l'inconnue dans un problème, représenter le problème à l'aide d'une équation et le résoudre de façon concrète, imagée ou symbolique.

Contexte des indicateurs de rendement

Nota – Nous avons expliqué la différence entre une expression et une équation dans le cadre du résultat RR01.

RR02.01 Il faudrait ici mettre l'accent sur les équations formées de petits nombres pouvant être facilement représentées ou résolues à l'aide de matériel concret, comme des jetons, des balances à plateaux ou des images. De tels objets permettront aux élèves d'approfondir leurs connaissances conceptuelles des équations à une étape. Les élèves en viendront à se rendre compte qu'ils peuvent employer plus d'une stratégie pour résoudre des équations.

RR02.02, **RR02.03** et **RR02.05** Pour consolider les acquis des élèves, faites une démonstration de l'utilisation d'une balance simple à deux plateaux en plaçant une expression numérique sur chaque plateau. Par exemple, pour résoudre $m + 5 = 14$, l'élève peut résoudre l'équation de façon mathématique en décrivant les étapes par lesquelles il est passé pour résoudre l'équation au moyen d'une balance à deux plateaux.

$m + 5 = 14$
$m = 14 - 5$
$m = 9$

Rappeler aux élèves que comme la balance est équilibrée, on peut écrire une équation pour représenter la situation illustrée. Leur demander de reproduire la situation à l'aide de blocs (centicubes) et d'une balance. Leur demander ensuite d'écrire l'équation et la solution.

RR02.04 Les élèves devraient pouvoir résoudre les équations simples sous la forme $a + b = c$, où l'un des éléments, soit a, b ou c, est manquant (voir ci-dessous). Ils devraient pouvoir expliquer la stratégie qu'ils utilisent.

$a + b = \square$	(par exemple, $6 + 3 = \square$)	Combinaison – résultat inconnu
$a + \square = c$	(par exemple, $2 + \square = 8$)	Combinaison – changement inconnu
$\square + b = c$	(par exemple, $\square + 4 = 5$)	Combinaison – point de départ inconnu
$c - a = \square$	(par exemple, $7 - 2 = \square$)	Séparation – résultat inconnu
$c - \square = b$	(par exemple, $4 - \square = 2$)	Séparation – changement inconnu
$\square - a = b$	(par exemple, $\square - 8 = 1$)	Séparation – point de départ inconnu

Dans le même ordre d'idées, il faudrait fournir aux élèves la possibilité de résoudre diverses équations simples de multiplication et de division sous les formes qui suivent :

$a \times b = \square$	(par exemple, $6 \times 3 = \square$)
$a \times \square = c$	(par exemple, $2 \times \square = 8$)
$\square \times b = c$	(par exemple, $\square \times 4 = 20$)
$c \div a = \square$	(par exemple, $14 \div 2 = \square$)
$c \div \square = b$	(par exemple, $12 \div \square = 2$)
$\square \div a = b$	(par exemple, $\square \div 4 = 3$)

RR02.06 Il faudrait présenter aux élèves divers problèmes mettant en situation chacune des configurations de problèmes contextualisés d'addition, de soustraction, de multiplication et de division. Encourager les élèves à créer des problèmes se rapportant à chacune des quatre opérations. Il pourrait s'avérer nécessaire de revoir les différents types d'équations, comme ceux présentés ci-dessus.

Il pourrait aussi être nécessaire de donner l'exemple aux élèves de la façon de créer un problème se rapportant à une équation donnée. Utiliser, dans le cadre d'une activité avec toute la classe, l'équation *46 + 12 = h* pour créer un problème.

Un problème possible pourrait être : « Bob a 46 cartes de hockey; Harry en a 12 de plus que Bob. Combien de cartes Harry a-t-il? »

Un autre problème pourrait être possible en fournissant aux élèves un problème contextualisé et en leur demandant d'écrire une équation qui pourrait servir à résoudre le problème.

- Il y a maintenant 15 élèves dans la classe. Neuf élèves sont allés participer à un exercice de chant de la chorale. Combien d'élèves y a-t-il habituellement dans la classe? »

  Les élèves pourraient représenter ce problème au moyen de l'équation *15 = n – 9.*

La mesure (M)

RAS M01 On s'attend à ce que les élèves sachent concevoir et construire différents rectangles dont le périmètre, l'aire ou les deux (se limitant aux nombres naturels) sont connus et en faire des généralisations. [C, L, RP, R, V]			
[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M01.01 Dessiner au moins deux rectangles de périmètre donné dans un contexte de résolution problème.
M01.02 Dessiner au moins deux rectangles d'aire donnée dans un contexte de résolution de problème.
M01.03 Déterminer la forme qui donnera l'aire la plus grande pour tout périmètre donné.
M01.04 Déterminer la forme qui donnera l'aire la plus petite pour tout périmètre donné.
M01.05 Fournir un exemple tiré de la vie quotidienne où il est important de tenir compte de la relation entre l'aire et le périmètre de certaines figures.

Contexte des indicateurs de rendement

M01.01 et **M01.02** « Même si le mesurage du périmètre est souvent considéré comme un exercice différent du mesurage linéaire, il n'en constitue en fait qu'une variante. Le mesurage du périmètre est une application de la distance linéaire; les élèves mesurent en fait une distance linéaire qui ne se limite pas à une simple ligne droite », Small, 2013, 427. Les élèves ont commencé au cours des années antérieures à réaliser un mesurage indirect, c.-à-d. à utiliser une ficelle pour mesurer le tour d'une figure, coupant ensuite la ficelle, puis mesurant la longueur de la ficelle obtenue. Ils mesureront maintenant directement les côtés d'une figure, puis additionneront les longueurs des côtés.

Les élèves devraient, pendant qu'ils déterminent la distance entourant divers rectangles, expliquer dans leurs propres mots les généralisations effectuées. Ils pourraient conclure que le périmètre d'un rectangle peut être calculé de l'une des façons ci-dessous :

longueur + largeur + longueur + largeur
2(longueur + largeur)
2longueur + 2largeur

Toutes ces formules fournissent la mesure du périmètre d'un rectangle. Il n'est pas essentiel d'utiliser des formules pour déterminer le périmètre. L'important est que les élèves sachent que le périmètre désigne la distance entourant la figure et qu'ils disposent d'une façon efficace et exacte de calculer le périmètre d'une figure donnée.

Une erreur répandue par rapport au périmètre est le fait que les élèves oublient parfois d'inclure les dimensions des côtés non identifiés. Encourager les élèves à identifier tous les côtés avant de déterminer le périmètre. L'activité qui suit pourrait servir à renforcer les concepts ci-dessus.

- Demander aux élèves de travailler en paires pour résoudre le problème suivant : Vous devez déterminer la quantité de matériaux pour clôture nécessaire pour construire un enclos pour chiens ayant une longueur double de sa largeur. Quelles sont les dimensions de l'enclos? Comment pouvez-vous déterminer le périmètre de l'enclos sans additionner les longueurs de chaque côté? Vous voulez couvrir le sol de l'enclos de pavés carrés. Combien de pavés vous faudra-t-il? Trouver une façon de le calculer sans compter chaque pavé.

Des géoplans ou du papier quadrillé peuvent servir à la création de divers rectangles ayant tous le même périmètre. Par exemple, un rectangle d'un périmètre de 20 unités peut avoir des côtés de 8 cm, 8 cm, 2 cm, 2 cm, de 6 cm, 6 cm, 4 cm et 4 cm ou encore de 7 cm, 7 cm, 3 cm et 3 cm. Les élèves devraient effectuer des exercices qui les amèneront à se rendre compte que des rectangles de dimensions différentes peuvent avoir le même périmètre. Ils devraient également déterminer l'aire de chacun de ces rectangles pour comprendre que même si chacun des rectangles a un périmètre de 20 unités, l'aire de chacun est différente.

Les activités d'exploration structurées devraient amener les élèves à conclure que les carrés ayant la même aire ont le même périmètre et que les carrés ayant le même périmètre ont la même aire. Les rectangles ayant la même aire peuvent toutefois avoir des périmètres différents et les rectangles ayant le même périmètre peuvent avoir des aires différentes. Les généralisations effectuées au sujet des carrés sont souvent fautivement étendues à d'autres figures, ce qui est la source d'une idée fausse répandue au sujet de la relation entre l'aire et le périmètre dans les rectangles et les autres polygones.

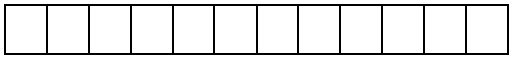
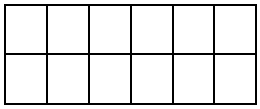
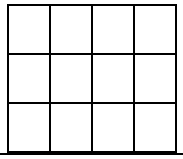
Les élèves doivent disposer de maintes possibilités d'expérimenter l'élaboration de leurs propres stratégies pour le calcul du périmètre et de l'aire des carrés et des rectangles. Inciter les élèves à suggérer des façons de trouver les aires des carrés et des rectangles.

M01.03 et **M01.04** Cette année, l'accent sera mis sur les exercices avec l'aire et le périmètre dans le cadre de la construction de rectangles. Les élèves devront dégager des conclusions au sujet des figures rectangulaires qui créent les aires les plus et les moins étendues. Il faudra étudier cette notion au moyen d'une approche de résolution de problème.

Les élèves devraient savoir que si de nombreux rectangles peuvent avoir la même aire, une longueur plus longue devra être accompagnée d'une largeur plus courte. Les élèves pourraient de fait reconnaitre que si une dimension est multipliée par un facteur donné, l'autre dimension doit être divisée par le facteur en question pour que la figure conserve la même aire. Vous pourriez en arriver à une telle généralisation si vous organisiez une étude guidée, demandant aux élèves de dessiner des rectangles particuliers pour qu'ils déterminent l'aire, qu'ils modifient les dimensions de certaines façons, puis qu'ils comparent les nouvelles aires des figures avec les aires des rectangles originaux, ainsi que les nouvelles dimensions des figures avec leurs dimensions originales.

Les élèves devraient de plus observer la relation existant entre l'aire et le périmètre des rectangles. Ils devraient noter que le périmètre d'un rectangle augmente lorsque la différence entre la longueur et la largeur augmente, et, inversement, que le périmètre d'un rectangle diminue lorsque la différence entre la longueur et la largeur diminue. Ils devraient aussi observer que les figures ont une aire supérieure et un périmètre inférieur lorsque le rectangle est un carré ou proche d'un carré. Vous pourriez par exemple

demander aux élèves de construire des rectangles ayant une aire de 12 cm^2, puis de calculer le périmètre de chaque rectangle. Ils pourraient créer un tableau du genre de celui ci-dessous.

Aire	Dimensions (longueur et largeur)	Périmètre	schéma
12 cm^2	1 cm et 12 cm	26 cm	
12 cm^2	2 cm et 6 cm	16 cm	
12 cm^2	3 cm et 4 cm	14 cm	

M01.05 Il est essentiel que les concepts de l'aire et du périmètre soient appliqués à des situations de la vie réelle. La constatation que la pose de bois dur sur un plancher ou que la peinture d'un mur nécessite une connaissance de l'aire du plancher ou du mur et que la détermination de la clôture nécessaire autour d'un potager ou d'une cour nécessite la connaissance du périmètre de l'espace à clôturer permet aux élèves de voir des applications de ces concepts mathématiques dans la vie réelle.

Le terrain de jeu peut constituer un excellent endroit où étudier le périmètre pour les élèves. Leur demander premièrement quelle unité de mesure ils devraient employer pour mesurer le terrain de jeu (mm, cm ou m). Leur demander ensuite d'estimer le périmètre en estimant le nombre de pas qu'ils effectueraient s'ils marchaient le long du périmètre. Noter les réponses estimatives de chaque enfant. Déterminer ensuite à l'aide d'une roue d'arpentage la dimension réelle du périmètre.

La création de problèmes basés sur des ouvrages pour enfants représente un tremplin à la réflexion créatrice au sujet des concepts tels que l'aire et le périmètre. Après avoir lu « Pigs » de Robert Munsch, poser aux élèves le problème qui suit : « On est en train de construire un nouvel enclos pour réunir les cochons après leurs aventures. L'enclos sera un rectangle et il faudra utiliser 100 mètres de clôture. Créer trois enclos possibles pour les cochons et les représenter sur du papier quadrillé. Fournir le périmètre et l'aire de chaque enclos. Est-il possible de créer un enclos qui aurait une forme carrée. Pourquoi pourriez-vous choisir une telle forme pour l'enclos? »

RAS M02 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils comprennent la mesure de longueur (mm) en

- choisissant des référents pour le millimètre et en justifiant ce choix
- illustrant et en décrivant la relation qui existe entre le millimètre (mm) et le centimètre (cm), ainsi qu'entre le millimètre (mm) et le mètre (m)

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M02.01 Fournir un référent pour un millimètre et en expliquer le choix.
M02.02 Fournir un référent pour un centimètre et en expliquer le choix.
M02.03 Fournir un référent pour un mètre et en expliquer le choix.
M02.04 Montrer que 10 millimètres sont équivalents à 1 centimètre à l'aide d'un matériel concret.
M02.05 Montrer que 1 000 millimètres sont équivalents à 1 mètre à l'aide d'un matériel concret.
M02.06 Fournir des exemples de contextes dans lesquels le millimètre est utilisé comme unité de mesure.
M02.07 Estimer et mesurer une longueur en millimètres, centimètres et mètres.

Contexte des indicateurs de rendement

M02.01, M02.02, M02.03 et **M02.06** Les élèves devraient pouvoir expliquer quelles mesures de distance sont exprimées au moyen d'unités de mesure de la famille du mètre. Ils devraient pouvoir fournir un référent de 1 cm et de 1 m, et ils devraient se munir de référents de 1 mm. Ils devraient pouvoir expliquer la relation existant entre les diverses unités de mesure et ils devraient utiliser les relations existant entre les unités pour identifier les mesures équivalentes. Si, par exemple, les élèves savent que 1 mètre équivaut à 1 000 mm, ils devraient pouvoir expliquer que 2 000 mm équivalent à 2 m. Ils devraient pouvoir expliquer pourquoi il est préférable d'utiliser certaines unités que d'autres dans certains contextes.

Les élèves devraient utiliser leurs référents personnels, comme la largeur de leur petit doigt, comme point de repère d'un centimètre. Ils pourraient également mesurer l'empan de leur main pour se munir d'un autre référent personnel des centimètres. Comme une règle est un outil très courant en classe, elle peut servir de point de repère de 30 centimètres. La hauteur d'une poignée de porte sert souvent de point de repère d'un mètre. La règle d'un mètre représente un excellent référent d'un mètre et c'est un objet que connaissent bien les élèves. Ces derniers devraient estimer les longueurs de divers objets de 1 cm à 100 cm ou 1 m à l'aide de tels points de repère.

Lorsque l'enseignant traite d'un millimètre, les élèves devraient se rendre compte qu'un millimètre est une unité de mesure linéaire extrêmement petite. Demander aux élèves de représenter 1 mm sur du papier à l'aide d'une règle. Leur demander de lancer des idées de petits objets qui pourraient être mesurés en millimètres. Les exemples cités pourraient comprendre l'épaisseur d'un ongle ou d'un

bouton, la largeur d'un cil, la largeur de la tête d'une épingle droite, une fraction d'une patte de moustique, etc.

M02.04 et **M02.05** L'enseignant présentera les millimètres après que les élèves auront effectué des exercices avec les centimètres. Une bonne façon de présenter les millimètres est d'examiner la longueur d'objets se situant entre les dimensions données en centimètres. Par exemple, un objet ayant une longueur de 25 mm a une longueur se situant entre deux et trois centimètres. Lorsque vous traitez des centimètres, utiliser une règle à transparent sur laquelle figurent seulement les centimètres (dans la mesure du possible). Une fois que les élèves ont travaillé avec les centimètres, leur présenter une règle ayant des graduations en centimètres et en millimètres.

Les élèves devraient mesurer des distances en millimètres, en centimètres et en mètres dans divers contextes pertinents. Il s'agit là de leur première exposition aux millimètres : Il faut par conséquent aborder avec soin ces concepts. Ils devraient constater qu'on peut trouver les millimètres en subdivisant un centimètre en dix parties équivalentes. Ils devraient être exposés à des outils de mesure qui illustrent le rapport entre les millimètres et les centimètres.

Les règles courantes et les règles d'un mètre constituent d'excellents modèles pour l'exploration de la relation entre les millimètres et les centimètres, entre les centimètres et les mètres, ainsi qu'entre les millimètres et les mètres. Une règle d'un mètre est subdivisée en centimètres, ce qui permet aux élèves de voir que 100 cm équivalent à un mètre. Une règle d'un mètre est également subdivisée en millimètres, ce qui permet aux élèves de voir que 1 000 mm équivalent à un mètre. On peut utiliser une règle pour montrer qu'un centimètre équivaut à 10 mm. Si 1 cm égale 10 mm et que 100 cm égalent 1 mètre, 1 000 mm égaleront 1 mètre. Ainsi, 1 000 mm = 100 cm = 1 m.

Les élèves devraient noter que la relation existant entre les unités lorsqu'ils passent des millimètres aux centimètres, des millimètres aux mètres, des centimètres aux mètres, et ainsi de suite, constitue une régularité similaire aux dizaines sur le tableau de la valeur de position. Il faut par exemple 10 mm pour avoir 1 cm, il faut 1 000 mm pour avoir 1 m et il faut 100 cm pour avoir 1 m. L'enseignant devrait également leur faire remarquer que 1 mm représente un dixième de 1 cm et un millième de 1 mètre et que 1 cm représente un centième de 1 mètre.

Il est important que les élèves comprennent que l'unité choisie pour la mesure affecte la valeur numérique de la mesure. Plus grande est l'unité de mesure, plus petite est la valeur numérique obtenue. Exemple : Dans le cas de 1 m = 100 cm, l'unité la plus grande, le mètre, a une valeur numérique de 1, mais la distance mesurée dans l'unité la plus petite, les centimètres, a la valeur numérique plus importante de 100.

Les élèves sont en train d'approfondir leurs compréhensions des points de repère du millimètre, du centimètre et du mètre. Ils sont désormais prêts à utiliser ces points de repère pour parfaire leur compétence en matière d'estimation. S'ils se sont dotés de points de repère avec lesquels ils peuvent visuellement comparer d'autres dimensions, ils seront moins enclins à effectuer des « devinettes au hasard » ou à « inventer des nombres à partir de nulle part ». Pendant le renforcement initial, les élèves devraient, après avoir effectué leurs estimations, obtenir la mesure réelle au moyen d'une règle courante ou d'une règle d'un mètre, puis décrire les stratégies employées pour leurs estimations, ainsi que le caractère raisonnable de leurs estimations. Ce genre d'exercice les aidera à raffiner leurs capacités d'estimation. Ils ne devraient toutefois pas déterminer les dimensions réelles lorsqu'ils poursuivront leurs exercices. Les élèves devraient comprendre que dans la vie réelle, ils effectueront souvent une estimation lorsqu'une simple estimation suffit. D'autres fois, ils effectueront une estimation pour juger du caractère raisonnable des dimensions qu'ils trouvent ou qui leur sont fournies.

Pour présenter l'estimation, assembler un certain nombre d'objets et préparer une liste de longueurs estimatives (huit à dix questions à la fois seraient efficaces). Montrer par exemple une poubelle et demander aux élèves : « Une poubelle a-t-elle une hauteur d'environ 35 à 45 cm ou d'environ 20 à 30 cm? Une feuille de papier lignée a-t-elle une longueur d'environ 10 à 20 cm ou d'environ 20 à 30 cm? » Après chaque question, inviter les élèves à préciser comment ils ont déterminé l'intervalle le plus raisonnable. Ce genre d'exercice devrait être élargi à l'estimation des périmètres.

RAS M03 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris le volume en

- choisissant des référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3) et en justifiant ce choix
- estimant des volumes à l'aide de référents pour le centimètre cube (cm^3) et le mètre cube (m^3)
- mesurant et en notant des volumes (cm^3 ou m^3)
- construisant des prismes droits à base rectangulaire dont le volume est connu

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M03.01 Identifier que le cube est la meilleure unité de mesure qu'on puisse utiliser pour mesurer des volumes et expliquer pourquoi.
M03.02 Fournir un référent pour un centimètre cube et en expliquer le choix.
M03.03 Fournir un référent pour un mètre cube et en expliquer le choix.
M03.04 Déterminer l'unité de mesure cubique standard qui est représentée par un référent donné.
M03.05 Estimer le volume d'un objet à trois dimensions donné à l'aide de référents personnels.
M03.06 Déterminer le volume d'un objet à trois dimensions donné à l'aide d'un matériel de manipulation et expliquer la stratégie.
M03.07 Construire un prisme droit à base rectangulaire dont le volume est donné.
M03.08 Construire au moins deux prismes droits à base rectangulaire pour le même volume donné.

Contexte des indicateurs de rendement

M03.01 Les élèves doivent être exposés à la mesure du volume au moyen d'objets comme des billes ou des flocons de polystyrène expansé pour en venir à considérer le cube comme l'unité de mesure du volume la plus efficace. Il est recommandé que l'enseignant demande à des groupes de deux à trois élèves de déterminer le volume d'une boite donnée en la remplissant d'abord de billes, puis en notant le nombre de billes utilisées. Leur demander ensuite de remplir la boite de cubes et de noter le nombre de cubes utilisés, puis de comparer les objets utilisés et d'expliquer les différences. La participation des élèves à une activité pratique comme le remplissage de boites à l'aide de cubes les aidera à comprendre pourquoi le volume est exprimé au moyen d'unités cubes standards.

M03.02, **M03.03** et **M03.04** Les élèves doivent se munir de leurs propres référents personnels des centimètres cubes et des mètres cubes. L'utilisation de référents personnels aide les élèves à établir les relations existant entre les unités. Ils devraient se rendre compte qu'un cube dont chaque arête mesure un centimètre a un volume d'un centimètre cube et qu'un cube dont chaque arête mesure un mètre a un volume d'un mètre cube. Une bonne façon de représenter un mètre cube comme référent personnel est de prendre 12 journaux enroulés (ayant chacun un mètre de longueur) et de les réunir à l'aide de ruban pour former un cube. Si le cube était solide, il aurait un volume d'un mètre cube. Les élèves pourront constater que le cube fait de journaux a une hauteur, une longueur et une largeur d'un mètre chacune.

M03.05 Les élèves doivent estimer le volume à l'aide de boites de diverses dimensions. En *Mathématiques 5*, l'élève doit, en ce qui a trait à l'estimation du volume, être en mesure de reconnaitre une estimation raisonnable du volume d'objets en centimètres cubes ou en mètres cubes. Lorsqu'un volume estimatif leur est fourni, les élèves devraient juger son caractère raisonnable en visualisant le nombre de petits cubes de base dix ou de cubes construits à l'aide de journaux enroulés (voir ci-dessus) que représente le volume estimatif en question, puis comparer l'objet au volume visualisé. L'élève utilisera donc le volume d'un petit cube des blocs unitaires de base dix comme référent d'un centimètre cube (1 cm^3) et le gros cube créé à l'aide de journaux comme référent d'un mètre cube (1 m^3).

M03.06, **M03.07** et **M03.08** Les élèves doivent apprendre à chiffrer le volume en déterminant le nombre total d'unités que renferme la région à trois dimensions. Les unités de volume que rencontreront généralement les élèves sont les centimètres cubes (cm^3) et les mètres cubes (m^3). Si les élèves explorent la taille d'un million (voir le résultat N01) en fabriquant un mètre cube au moyen de règles d'un mètre, ils disposeront d'une excellente image mentale d'un mètre cube (m^3). Ils devraient pouvoir expliquer qu'un centimètre cube (cm^3) constitue une mesure du volume à l'aide d'un cube dont chaque côté a un centimètre. Les élèves devraient établir un lien entre cette notion et le cube emboitable métrique ou le petit cube du matériel de base dix. Les élèves devraient également utiliser le gros cube du matériel de base dix, car celui-ci a des côtés de 10 cm chacun et un volume de 1 000 cm^3. Ils devraient pouvoir imaginer quelle unité est l'unité de volume la plus pertinente à utiliser dans n'importe quelle circonstance. Demander aux élèves de mesurer le volume de gros et de petits prismes à base rectangulaire en comptant le nombre de cubes qu'il faut pour construire une reproduction de chaque prisme.

M03.07 et **M03.08** Une fois que les élèves ont compris qu'un cube d'un centimètre a un volume d'un centimètre cube, ils devraient créer divers prismes à base rectangulaire à l'aide de centimètres cubes, puis déterminer le volume du prisme. De telles activités de construction devraient permettre aux élèves de comprendre que plus d'un type de prisme à base rectangulaire peut avoir un volume donné.

RAS M04 On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la capacité en
- décrivant la relation entre le millilitre (mL) et le litre (L)
- choisissant des référents pour le millilitre (mL) et le litre (L) et en justifiant ce choix
- estimant des capacités à l'aide de référents pour le millilitre (mL) et le litre (L)
- mesurant et en notant des capacités (mL ou L)

[C, L, CE, RP, R, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

M04.01 Démontrer que 1 000 millilitres sont équivalents à 1 litre en remplissant un contenant de 1 litre et en utilisant une combinaison de contenants plus petits.
M04.02 Fournir un référent pour un litre et en expliquer le choix.
M04.03 Fournir un référent pour un millilitre et en expliquer le choix.
M04.04 Déterminer l'unité de mesure de capacité pour un référent donné.
M04.05 Estimer la capacité d'un contenant donné à l'aide de référents personnels.
M04.06 Déterminer la capacité d'un contenant donné à l'aide d'un matériel qui prend la forme de son contenant (par exemple : un liquide, riz, sable, perles, …), et expliquer la stratégie utilisée pour le faire.

Contexte des indicateurs de rendement

M04.01 Les unités de capacité que les élèves exploreront comprennent les millilitres (mL) et les litres (L). Les élèves devraient comprendre les relations particulières d'équivalence entre 1 L et 1 000 mL ainsi qu'entre 1 mL et 0,001 L. Fournir aux élèves divers contenants de 1 L et des contenants ayant des capacités variables de moins de 1 L. Leur demander d'utiliser les petits contenants pour remplir le contenant d'un litre, en notant les quantités versées jusqu'à ce que le contenant de 1 L soit rempli. Lorsque les élèves déterminent la somme des quantités versées dans chacun des contenants d'un litre, ils devraient se rendre compte qu'il faut 1 000 mL pour obtenir 1 L. Vous pouvez réaliser cette activité à l'inverse, en commençant par un contenant d'un litre rempli. Noter qu'on ne s'attend pas à ce que les élèves effectuent la conversion des millilitres en litres ni des litres en millilitres.

M04.02, et **M04.03** Les élèves devraient se munir de référents personnels de ces unités. Un référent utile d'un millilitre serait un cube de base dix unitaire. Utiliser un compte-goutte médical gradué sur lequel figure une graduation de 1 mL pour aider les élèves à visualiser 1 mL. Comme les millilitres sont infiniment petits, les élèves devraient également se doter de référents d'autres mesures de capacité en millilitres. Les tasses à mesurer graduées peuvent fournir aux élèves une idée de ce que représente 25 mL, 100 mL, 250 mL et 500 mL. Les récipients médicaux gradués typiquement fournis avec les médicaments des élèves ou les compte-gouttes médicaux gradués représentent d'excellents exemples d'objets permettant de mesurer un petit nombre de millilitres, comme 15 mL. Les mesures couramment utilisées en cuisine comprennent 5 mL, qui représente à peu près la même chose qu'une cuillère à thé, ou 15 mL, qui est à peu près l'équivalent d'une cuillère à soupe. Signaler que les petits bébés reçoivent souvent des médicaments mesurés dans de telles proportions. Les gouttes pour les yeux et les oreilles sont par ailleurs souvent administrées en quantités même inférieures à 1 millilitre. Les référents

personnels de 1 L pourraient inclure un contenant de 1 L de lait ou de jus, un contenant de crème glacée de 1 L ou une bouteille d'eau de 1 L.

L'emploi de référents personnels aidera les élèves à établir des relations entre les unités. Le petit cube du matériel de base dix a par exemple un volume d'un centimètre cube et renferme un millilitre, et le gros cube a un volume de 1 000 cm^3 et renferme un litre. Ces référents aident les élèves à effectuer des estimations et à reconnaitre le caractère raisonnable de leurs conclusions.

M03.04 Utiliser une série de contenants différents (par exemple un verre de lait, une baignoire, un bol à punch ou un contenant de détergent à lessive) et demander aux élèves s'il serait préférable de mesurer la capacité de chaque contenant en millilitres ou en litres. Leur demander de justifier leur raisonnement. Ils estimeront ensuite la capacité du contenant au moyen de l'unité choisie et mesureront sa capacité pour vérifier leur estimation.

M04.05 Dans le cas de l'estimation des capacités, les compétences des élèves devraient être axées sur le caractère raisonnable d'estimations données et sur la prise de décisions raisonnables par rapport aux capacités (quantité qu'un contenant peut renfermer) de divers contenants couramment utilisés, comme des canettes et des bouteilles de boisson gazeuse, et des contenants de jus et de lait. Les élèves pourraient utiliser un petit cube du matériel de base dix comme point de repère de 1 mL, une réglette comme point de repère de 10 mL, une planchette comme point de repère de 100 mL et un gros cube comme point de repère de 1 L.

Les millilitres et les litres sont les unités métriques les plus couramment utilisées parmi toutes les unités métriques dans la société en général; les élèves feront par conséquent probablement part d'expériences d'activités d'estimation à l'extérieur de l'école.

Les élèves devraient avoir une idée de l'unité de capacité la plus pertinente à utiliser dans n'importe quelle circonstance. Ils devraient par exemple choisir l'unité de mesure qui sera utilisée dans diverses situations, comme le remplissage d'un évier, le remplissage d'un verre de lait, l'achat d'essence, la détermination de la quantité d'air dans une pièce et la vaccination contre la grippe.

M04.06 Inviter des groupes d'élèves à examiner les capacités de divers contenants à boisson pour déterminer quel format de contenant on trouve le plus fréquemment. Ils pourraient noter leurs constatations à l'intérieur d'un graphique ou d'un tableau et en faire part à la classe.

M04.07 Les élèves devraient effectuer de nombreux exercices de détermination de la capacité de contenants donnés au moyen d'articles épousant la forme de l'intérieur du contenant (par exemple, un liquide, du riz, du sable, des billes). Ils devraient utiliser des tasses à mesurer graduées, des cylindres gradués ou d'autres petits contenants dont la capacité est connue pour mesurer les matières et déterminer la capacité des contenants fournis.

La géométrie (G)

RAS G01 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et fournir des exemples d'arêtes et de faces d'objets à trois dimensions ainsi que de côtés de figures à deux dimensions qui sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticaux et horizontaux. [C, L, R, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G01.01 Déterminer les arêtes et les faces parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales et horizontales observées sur des objets à trois dimensions.

G01.02 Déterminer les côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux observés sur des figures à deux dimensions.

G01.03 Fournir des exemples de segments de droite qui sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux dans l'environnement.

G01.04 Trouver des exemples d'arêtes, de faces et de côtés parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux de figures ou d'objets illustrés dans les médias imprimés ou électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

G01.05 Dessiner des figures à deux dimensions dont les côtés sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux ou horizontaux.

G01.06 Dessiner des objets à trois dimensions dont les arêtes et les faces sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales ou horizontales.

G01.07 Décrire les faces et les arêtes d'un objet à trois dimensions donné en employant les termes appropriés tels que **parallèles**, **concourantes**, **perpendiculaires**, **verticales** ou **horizontales**.

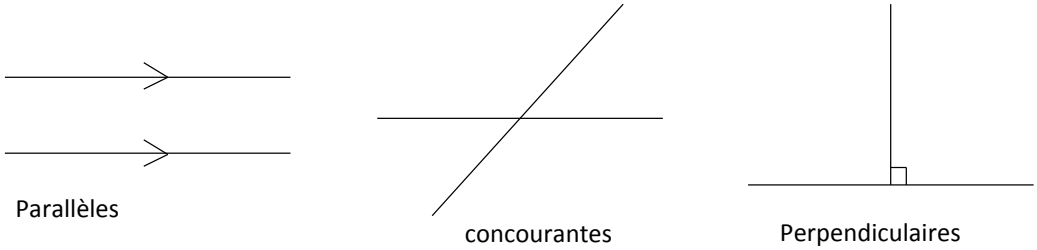
G01.08 Décrire les côtés d'une figure à deux dimensions donnée en employant les termes appropriés, tels que **parallèles**, **concourants**, **perpendiculaires**, **verticaux** ou **horizontaux**.

Contexte des indicateurs de rendement

G01.01, G01.02, G01.03, G01.04, G01.07 et **G01.08** Ces indicateurs se chevauchent, de sorte qu'une activité pourrait couvrir plusieurs indicateurs. Le présent résultat peut être abordé dans le cadre d'une présentation de définitions et de la fourniture d'exemples à la classe. Les élèves devraient explorer les côtés de figures à deux dimensions ainsi que les arêtes et les faces d'objets à trois dimensions. Ils devraient avoir des possibilités de décrire et de fournir des exemples de figures à deux dimensions dont les côtés sont parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux, ainsi que d'objets à trois dimensions dont les faces et les arêtes sont parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales et horizontales.

Les droites à l'intérieur du même plan peuvent être parallèles ou elles peuvent être concourantes. Les droites parallèles ne se rencontrent jamais, car elles demeurent à une distance constante l'une de l'autre. Chaque fois que deux lignes se recoupent, elles se rencontrent en un point unique. Les droites

perpendiculaires sont des droites concourantes qui forment un angle droit (un coin carré ou un angle de 90 degrés).



Pour acquérir les concepts de la verticalité et de l'horizontalité, demander aux élèves d'en citer des exemples à l'intérieur et à l'extérieur de la classe. Pour commencer, ils pourraient penser à l'horizon. Quel est l'axe de l'horizon? Va-t-il de haut en bas ou de gauche à droite?

Les élèves ont vu le concept des arêtes et des faces au cours des années antérieures. Les faces sont les surfaces plates d'un objet à trois dimensions. Les arêtes sont l'endroit ou deux faces se recoupent. Les faces adjacentes d'un cube sont perpendiculaires et les faces opposées sont parallèles.

G01.04 Pour fournir des exemples de l'environnement montrant des segments de droite, des faces ou des arêtes parallèles, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux, songer à faire une promenade qui vous permettra d'explorer les différents objets et figures à l'intérieur de votre milieu. Il est important que les élèves notent leurs observations. Vous pourriez aussi fournir aux élèves des revues, des journaux, des photographies et des sites Internet présélectionnés dans lesquels ils trouveront des droites parallèles, concourantes, perpendiculaires, verticales et horizontales. L'utilisation d'un tableau ayant pour entêtes chacun des concepts pourrait simplifier l'exercice.

G01.05 Il pourrait y avoir lieu de rappeler aux élèves la nécessité de toujours utiliser une règle pour tracer des lignes droites. Pour dessiner une figure à deux dimensions formée de segments parallèles, les élèves peuvent utiliser leurs règles et mesurer des distances égales entre les droites.

Dans le cas des droites perpendiculaires, rappeler aux élèves qu'ils dessinent un angle droit (c.-à-d. un angle de 90 degrés). Ils peuvent utiliser une simple fiche pour tracer des droites perpendiculaires (des angles droits) et pour tracer des droites.

Les élèves peuvent utiliser un miroir transparent Mira pour tracer des droites perpendiculaires. Après avoir tracé un segment de droite et avoir placé le miroir à travers celui-ci, le déplacement du miroir jusqu'à ce que l'image de la partie du segment d'un côté du miroir tombe sur le segment de l'autre côté rendra l'axe le long duquel est placé le miroir perpendiculaire à la droite originale. On peut par conséquent tracer la droite perpendiculaire en traçant une droite le long du bord biseauté du miroir à l'aide d'un crayon. Lorsque l'image de l'extrémité du segment correspond à l'autre extrémité, le miroir divise le segment en deux parties; l'axe le long duquel est placé le miroir constituera par conséquent la médiatrice du segment. En plus de travailler à l'aide du miroir transparent Mira, les élèves peuvent utiliser divers objets à manipuler pour étudier les droites parallèles et perpendiculaires, par exemple des pailles, des cure-dents et des bâtonnets géométriques.

Les exercices avec la famille des quadrilatères (résultat G02) fourniront aux élèves tout un éventail d'expériences d'identification, de comparaison et d'analyse des priorités des polygones. Les élèves devraient utiliser des miroirs transparents Mira pour examiner et comparer les droites perpendiculaires, les médiatrices des segments de droite et les médiatrices des figures à deux dimensions.

G01.06 Les activités relatives aux objets à trois dimensions pourraient être axées, sans toutefois s'y limiter, sur les prismes à base rectangulaire et triangulaire, explorés en quatrième année. Les enseignants pourraient inclure des pyramides pour permettre aux élèves de voir que tous les solides n'ont pas des faces parallèles. L'activité peut inclure d'autres prismes, par exemple des prismes à base hexagonale ou octogonale. Les prismes ont par définition deux faces parallèles polygonales appelées des bases et de segments de droite unissant les points correspondants des deux bases. Ces segments de droite sont toujours parallèles et sont appelés des arêtes.

Pour étudier les faces et les arêtes d'objets à trois dimensions, tenir une boite de céréales (prisme à base rectangulaire) et demander aux élèves d'en identifier les faces et les arêtes. Entamer une discussion qui amènera les élèves à décrire ce que sont les arêtes et les faces en évoquant les notions des segments de droite parallèles concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux. Demander ensuite aux élèves de travailler en paires. Un élève choisira un solide géométrique et le décrira d'après ses attributs. Le second élève essaiera ensuite d'identifier le solide. Une fois le solide identifié, les élèves changeront de rôles.

Les élèves devraient utiliser un vocabulaire mathématique approprié pour décrire des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions. Une autre façon d'amener les élèves à explorer les arêtes et les faces des objets à trois dimensions est de les faire travailler en petits groupes pour qu'ils empilent des blocs-formes et créent des prismes. Les blocs-formes empilées formeront des prismes à base triangulaire, rectangulaire, trapézoïdale, rhombique et hexagonale. Une fois que les élèves auront construit les prismes, aborder les questions qui suivent :

- Quel solide a le plus de faces parallèles?
- Quel solide a le moins d'arêtes?
- Quel solide a deux faces parallèles?
- Quels solides ont huit arêtes concourantes?
- Quel solide possède quatre ensembles de faces parallèles?

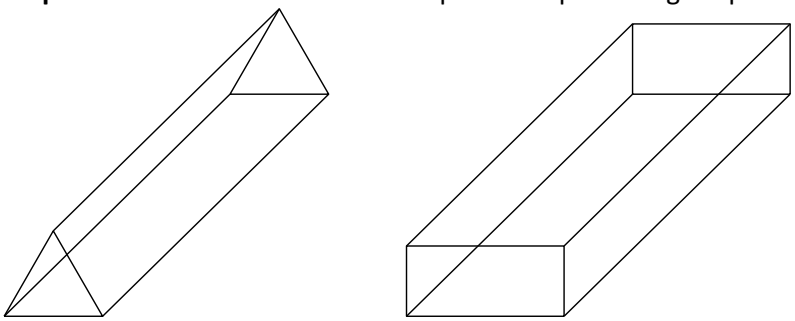
L'illustration d'objets à trois dimensions constituera une nouveauté pour les élèves et pourrait devoir être abordée dans le cadre d'une « mini-leçon » distincte.

Étape 1 : Dessiner deux polygones congruents (triangles or rectangles) légèrement orientés verticalement.

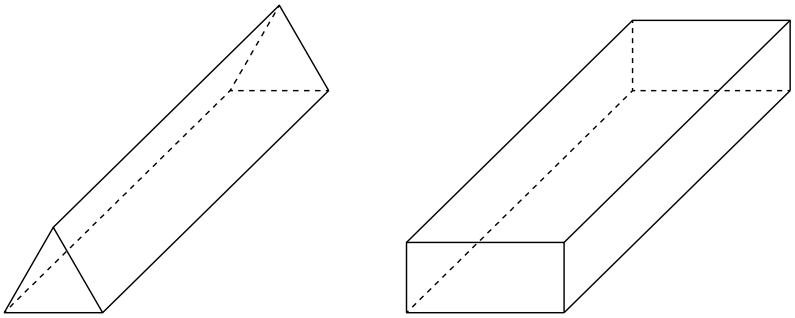




Étape 2 : Joindre les sommets correspondants par des lignes parallèles.



Étape 3 : Effacer les lignes cachées et les remplacer par des lignes pointillées.



RAS G02 On s'attend à ce que les élèves sachent nommer, identifier et trier des quadrilatères, y compris des rectangles, des carrés, des trapèzes, des parallélogrammes et des losanges selon leurs attributs. [C, R, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

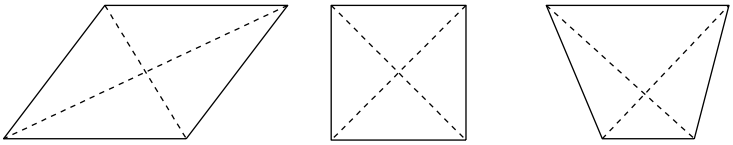
G02.01 Identifier et décrire les attributs communs de quadrilatères préalablement regroupés en ensembles.
G02.02 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné et en expliquer la règle de tri.
G02.03 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon la longueur de leurs côtés respectifs.
G02.04 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon que les côtés opposés sont parallèles ou non.
G02.05 Trier les quadrilatères d'un ensemble donné selon des propriétés telles que les diagonales sont égales, les diagonales se coupent en leur milieu et les angles opposés sont égaux.
G02.06 Nommer et classifier des quadrilatères selon leurs attributs.

Contexte des indicateurs de rendement

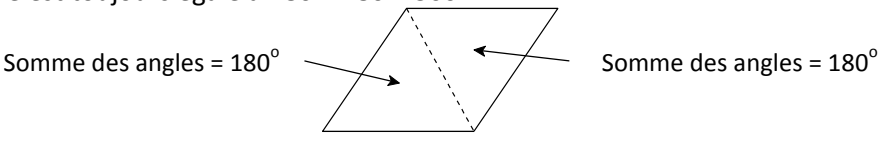
G02.01 Les élèves identifieront initialement les figures d'après leur aspect général. Même si nombre de leurs propriétés ont été implicitement communiquées, l'enseignement vise maintenant à définir de façon explicite les propriétés de certaines figures. On s'attardera de façon particulière à ce niveau sur l'assimilation de la notion de la structure emboîtée de la famille des quadrilatères. Les carrés, les rectangles, les parallélogrammes, les losanges et les trapèzes devraient chacun être analysés séparément afin que les élèves puissent observer et décrire au moyen d'exercices pratiques les propriétés de ces quadrilatères.

Les quadrilatères sont des polygones à quatre côtés. Même si les rectangles sont les quadrilatères les plus courants que l'on aperçoit dans la vie de tous les jours, les élèves découvriront vite qu'il existe de nombreuses catégories de quadrilatères. La famille des quadrilatères englobe les carrés, les rectangles, les losanges, les parallélogrammes et les trapèzes, outre les figures irrégulières à quatre côtés.

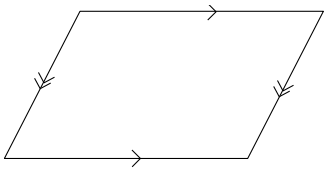
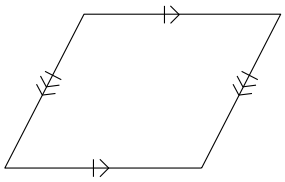
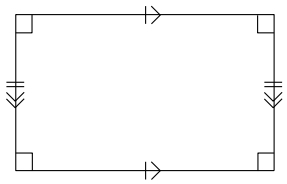
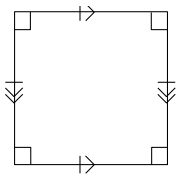
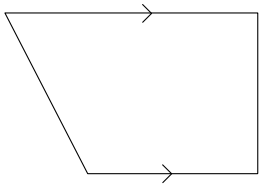
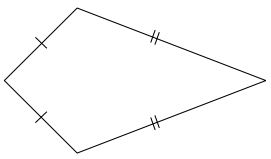
Tous les quadrilatères ont quatre côtés et quatre sommets (quatre angles). Chaque quadrilatère a deux diagonales.



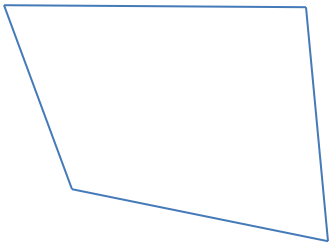
Une diagonale divise un quadrilatère en deux triangles, la raison pour laquelle la somme des angles d'un quadrilatère est toujours égale à 180 + 180 = 360.



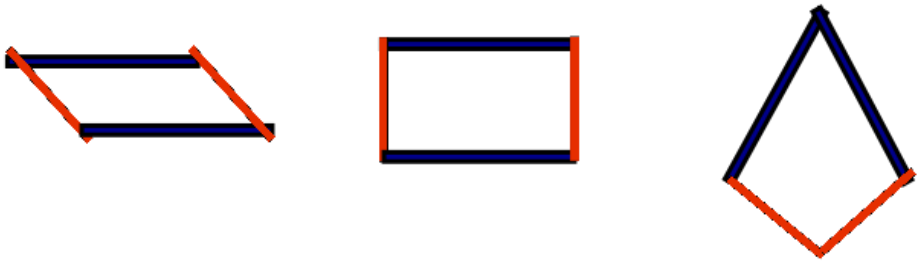
La liste ci-après montrent des propriétés des quelques types particuliers de quadrilatères.

Quadrilatère	**Propriétés**
Parallélogramme 	Un quadrilatère ayant deux paires de côtés parallèles.
Losange 	Un parallélogramme ayant les quatre côtés de même longueur.
Rectangle 	Un parallélogramme ayant quatre angles droits.
Carré 	Un rectangle ayant les quatre côtés de même longueur.
Trapèze 	Un quadrilatère ayant une paire de côtés parallèles. Si les deux autres côtés sont égaux en longueur, il est un trapèze isocèle.
Cerf-volant 	Un quadrilatère ayant deux paires de côtés adjacents égaux.

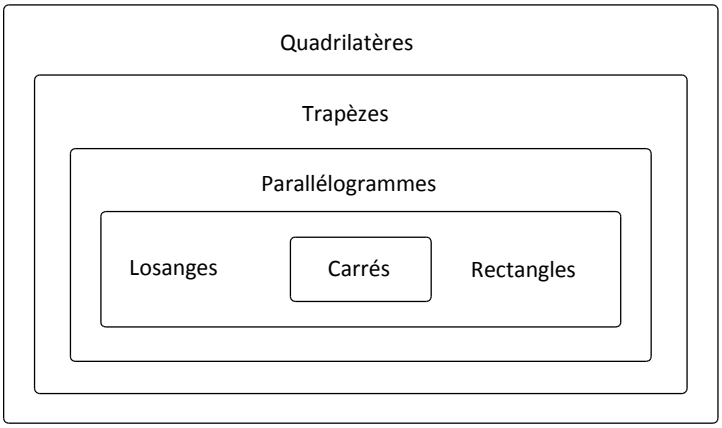
Il existe des quadrilatères qui n'appartiennent à aucune des catégories de cette liste.



Après que les élèves ont défini les propriétés des quadrilatères, ils devraient formuler des énoncés logiques de type « si...donc » pour justifier la classification des quadrilatères. Un élève pourrait par exemple affirmer « si la figure a quatre angles droits, donc il s'agit d'un rectangle » ou « si je sais que les côtés opposés sont parallèles, donc il s'agit d'un parallélogramme ». Les élèves devraient utiliser des objets concrets comme des bâtonnets géométriques pour construire des figures en fonction de critères donnés comme « J'ai quatre côtés égaux, que pourrais-je être? » ou « J'ai deux paires de côtés égaux, qui pourrais-je être? » et ainsi de suite. Les élèves devraient essayer de créer le maximum de figures possible correspondant à un critère donné afin de voir les divers exemples pouvant correspondre à des énoncés donnés. Par exemple, chacune des figures ci-dessous a deux paires de côtés égaux.



Les élèves devraient avoir des possibilités d'explorer et d'étudier les propriétés des quadrilatères. L'utilisation d'objets concrets comme des bâtonnets géométriques, des nettoie-pipes, etc. permet aux élèves de construire diverses figures à quatre côtés et de décrire les propriétés des diverses figures. Les élèves devraient en arriver à des généralisations au sujet de la longueur et du parallélisme des côtés, ainsi que de la mesure des angles intérieurs (droits, plus grands qu'un angle droit, moins petits qu'un angle droit, congruents). Ils devraient expliquer la classification des figures faisant partie de la famille des quadrilatères en fonction des propriétés des figures. Ils pourraient par exemple expliquer pourquoi un rectangle pourrait également être appelé un parallélogramme ou pourquoi un carré peut faire partie de la famille des rectangles ou de celle des losanges. Ils devraient réaliser une représentation graphique illustrant le caractère emboité des familles de quadrilatères.



G02.02, **G02.03**, **G02.04** et **G02.06** Le tri de figures vise à concentrer l'attention sur les attributs géométriques particuliers communs à un type donné de figures. Les élèves pourraient par exemple utiliser des diagrammes de Caroll pour regrouper des polygones ayant des attributs particuliers, comme un certain nombre de côtés, certains types d'angles ou certaines mesures de côtés ou d'angles donnés. Ils pourraient aussi utiliser un diagramme de Venn pour trier les figures en fonction de deux attributs ou plus. Dans les deux cas, la possibilité de travailler à l'aide de modèles matériels permet aux élèves d'approfondir leur compréhension des figures grâce à leurs propres observations plutôt qu'au moyen d'une liste de définitions ou de formules prescrites.

G02.05 Les élèves devraient identifier et trier des quadrilatères, notamment des rectangles, des carrés, des trapèzes, des parallélogrammes et des losanges en fonction de leurs attributs. Ils devraient utiliser leurs connaissances des angles droits (résultat G05) pour décrire les angles à l'intérieur d'une figure.

Les études guidées à l'aide de papier plié, de mira et de mesures directes/indirectes de longueur et d'angles permettront aux élèves de noter les régularités par rapport aux diagonales à l'intérieur des quadrilatères et d'en discuter; les régularités en question correspondront aux propriétés des diagonales de ces figures. De tels exercices devraient amener les élèves à conclure que les diagonales

- d'un carré sont de longueur égale, qu'elles se rencontrent en leur milieu pour former quatre angles droits (Cela signifie également que les diagonales sont des médiatrices l'une de l'autre. Les diagonales forment quatre triangles congruents.)
- d'un rectangle sont de longueur égale, qu'elles se rencontrent en leur milieu et qu'elles forment deux paires de triangles congruents
- d'un losange sont des médiatrices l'une de l'autre, qu'elles forment quatre triangles congruents et qu'elles représentent deux axes de symétrie de réflexion du losange
- d'un parallélogramme se rencontrent en leur milieu et qu'elles forment deux paires de triangles congruents (Les élèves devraient également en venir à la conclusion que les diagonales d'une telle figure n'ont aucune propriété spéciale.)

Il faudrait dégager ces propriétés par rapport à chaque figure, les appliquer de diverses façons, les comparer à d'autres et les combiner avec les propriétés des côtés et des angles des figures.

RAS G03 On s'attend à ce que les élèves sachent effectuer une seule transformation (translation, rotation ou réflexion) d'une figure à deux dimensions (avec et sans l'aide de la technologie), dessiner et décrire l'image obtenue.
[C, L, T, V]

[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G03.01 Effectuer une translation horizontale, verticale ou diagonale d'une figure à deux dimensions, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.02 Effectuer une rotation d'une figure à deux dimensions autour d'un sommet, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.03 Effectuer une réflexion d'une figure à deux dimensions par rapport à un axe de réflexion, dessiner l'image obtenue et décrire sa position et son orientation.

G03.04 Faire subir une transformation à une figure à deux dimensions en suivant des consignes données.

G03.05 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une translation, et noter cette translation en décrivant sa direction ainsi que l'ampleur du déplacement.

G03.06 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une rotation autour d'un sommet, puis décrire la direction (dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) et la fraction de tour parcourue (limité à $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ ou à 1 tour complet).

G03.07 Dessiner une figure à deux dimensions, y appliquer une réflexion, puis en identifier l'axe de réflexion et la distance qui sépare l'axe de réflexion et l'image obtenue.

G03.08 Prédire le résultat d'une seule transformation d'une figure à deux dimensions et vérifier la prédiction.

Contexte des indicateurs de rendement

Aucun contexte supplémentaire.

RAS G04 On s'attend à ce que les élèves sachent identifier et décrire une seule transformation, y compris une translation, une rotation et une réflexion de figures à deux dimensions. [C, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G04.01 Fournir un exemple de translation, de rotation et de réflexion.

G04.02 Identifier une seule transformation donnée, telle qu'une translation, une rotation ou une réflexion.

G04.03 Décrire une rotation à partir d'un sommet d'une figure donnée en indiquant le sens de la rotation, soit dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

G04.04 Décrire une réflexion en identifiant l'axe de réflexion et la distance de l'image réfléchie à l'axe de réflexion.

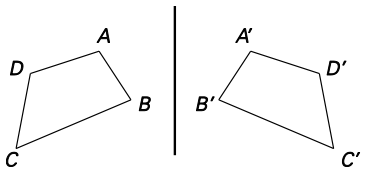
G04.05 Décrire une translation donnée en identifiant la direction et l'ampleur du déplacement.

G04.06 Identifier des transformations existant dans des photographies de la vie quotidienne, des objets d'art et dans l'environnement.

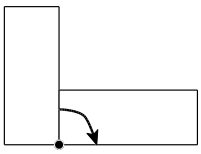
Contexte des indicateurs de rendement

G04.01 Les élèves doivent être exposés à de nombreux exemples de chacun des types de transformations pour reconnaitre quand une transformation a été réalisée. Voir également le contexte des indicateurs de rendement du résultat G03.

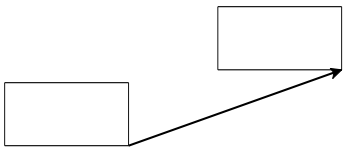
Exemple de réflexion (rabattre)



Exemple de rotation (tourner)



Exemple de translation (glisser)



G04.02 et **G04.03** Les élèves ne possèdent aucune expérience antérieure des rotations. Ils n'auront par ailleurs qu'à effectuer une rotation de la figure à partir d'un sommet à ce niveau scolaire.

Une rotation déplace les figures suivant un mouvement circulaire. Les rotations constituent communément la plus difficile des transformations. Les élèves auront besoin de nombreux exercices pratiques d'exécution de rotations et d'examen des résultats avant de pouvoir repérer des rotations leur ayant été fournies. À ce niveau, l'accent devrait être mis sur le dessin d'images de rotations et le repérage d'une image de rotation ayant pour centre l'un des sommets et présentant des angles de rotation de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ de tour.

Lorsque les élèves commencent à calculer les tours, ils les identifient et les décrivent sous la forme de fractions de cercle, soit $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ de tour. En plus de décrire l'ampleur du tour, les élèves doivent déterminer la direction de la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

G04.02 et **G04.04** Les élèves doivent établir le lien entre leur connaissance antérieure de la symétrie et l'axe de réflexion. L'axe de réflexion crée une symétrie entre la figure initiale et l'image obtenue tandis que l'axe de symétrie désigne généralement la symétrie à l'intérieur d'un objet donné.

On peut déterminer qu'il y a réflexion si
- une figure à deux dimensions et son image sont congruentes
- une figure à deux dimensions et son image ont une orientation opposée (C'est-à-dire que si nous faisons le tour de l'objet ABCD dans le sens des aiguilles d'une montre, l'image A'B'C'D' y correspondra dans le sens inverse.)

Donner l'exemple de l'utilisation du vocabulaire mathématique approprié décrivant une réflexion donnée. Par exemple, l'image est réfléchie selon un axe horizontal ou un axe vertical de réflexion.

G04.02 et **G04.05** Les propriétés générales que les élèves devraient utiliser pour repérer les translations sont les situations suivantes
- la figure à deux dimensions et son image sont congruentes
- la figure à deux dimensions et son image ont la même orientation (c'est-à-dire que si nous faisons le tour de l'objet ABCD dans le sens des aiguilles d'une montre, nous devrions également pouvoir faire le tour de son image A'B'C'D' dans le même sens.)

Donnez l'exemple de l'utilisation du vocabulaire mathématique approprié. Par exemple « deux unités à la droite et trois unités vers le bas », pour décrire des translations données.

RAS G05 [L, V]	On s'attend à ce que les élèves sachent identifier des angles droits.		
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

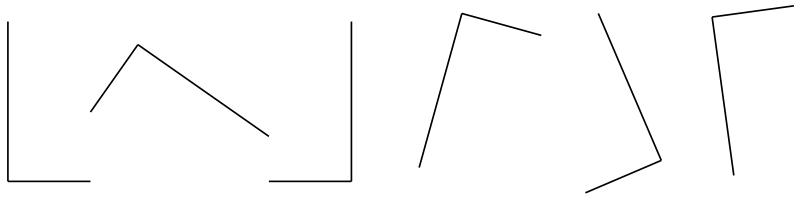
Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

G05.01 Fournir des exemples d'angles droits trouvés dans l'environnement.
G05.02 Esquisser des angles droits sans utiliser un rapporteur d'angle.
G05.03 Annoter un angle droit en utilisant un symbole.
G05.04 Déterminer des angles qui sont plus grands ou plus petits qu'un angle droit.

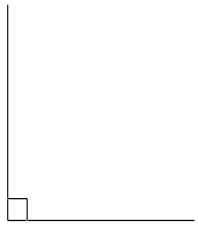
Contexte des indicateurs de rendement

G05.01 Il faudrait présenter aux élèves le concept des angles droits comme descripteur de ce qu'ils pourraient appeler un coin carré. Les objets à l'intérieur de la classe fournissent de nombreux exemples d'angles droits; il faudrait les explorer, les dessiner et en discuter.

G05.02 Les élèves pourraient utiliser le coin d'une fiche pour dessiner des angles droits. Ils dessineraient des angles dans diverses positions sur la page, comme il est illustré ci-dessous.



G05.03 Les élèves devraient repérer les angles droits à l'intérieur de figures et les identifier au moyen d'un symbole.



G05.04 Les élèves ne mesurent pas les angles en degrés à ce stade. Ils les comparent visuellement. Après qu'on leur a présenté le concept des angles droits, ils devraient pouvoir comparer un angle donné à un angle droit et décrire l'angle fourni en signalant qu'il est plus grand qu'un angle droit ou plus petit qu'un angle droit. Ils devraient examiner les angles de divers polygones pour déterminer si les angles sont droits, plus petits qu'un angle droit ou plus grands qu'un angle droit.

On pourrait fournir aux élèves des fiches et ils pourraient identifier les angles droits aux coins des fiches en question. Les élèves pourraient ensuite utiliser la fiche comme vérificateur des angles droits. On pourrait leur demander d'utiliser leur vérificateur des angles droits pour trouver les angles droits dans diverses figures à deux dimensions. Pour ce qui est des angles qui ne sont pas droits, les élèves pourraient les décrire en tant qu'angles plus petits qu'un angle droit ou plus grands qu'un angle droit.

La statistique et la probabilité (SP)

RAS SP01 On s'attend à ce que les élèves sachent différencier les données primaires des données secondaires. [C, R, T, V]			
[C] Communication	**[RP]** Résolution de problèmes	**[L]** Liens	**[CE]** Calcul mental et estimation
[T] Technologie	**[V]** Visualisation	**[R]** Raisonnement	

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP01.01 Expliquer la différence entre des données primaires et des données secondaires.
SP01.02 Formuler une question à laquelle il serait préférable de répondre en utilisant des données primaires et expliquer pourquoi.
SP01.03 Formuler une question à laquelle il serait préférable de répondre en utilisant des données secondaires et expliquer pourquoi.
SP01.04 Trouver des exemples de données secondaires dans les médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

Contexte des indicateurs de rendement

SP01.01 et **SP01.04** Il faudrait fournir aux élèves des possibilités de faire appel à leurs acquis antérieurs sur la tenue de marques de pointage et la création de diagrammes à bandes. Discuter et noter divers genres de situations qui exigent la collecte de données.

Présenter les termes clés **données primaires** et **données secondaires**. Les données primaires sont recueillies par le chercheur (le cas échéant, les élèves) et elles sont surtout utiles lorsqu'on recherche des réponses à des questions au sujet des personnes, d'endroits ou d'objets présents dans la vie de tous les jours. Les données primaires sont nécessaires lorsque ce genre d'information n'est pas facilement accessible des sources respectables existantes. On y a aussi recours lorsque les données sont limitées ou lorsque les élèves commencent tout juste à apprendre à travailler avec des données. Il faudra revoir les techniques de collecte de données primaires, comme les sondages, les observations, les entrevues et les expériences.

Les données secondaires sont les données qui sont recueillies par quelqu'un d'autre. On peut trouver les données secondaires sous forme imprimée et sur Internet. Voici quelques sources de données secondaires :

- *World Almanac for Kids*
- Statistique Canada
- le livre Guinness des records
- *The World Almanac and Book of Facts*

Les journaux et les guides de ressources peuvent également constituer des sources de données secondaires. Explorer plus à fond divers programmes d'études comme les sciences et les sciences humaines pour la recherche de données secondaires.

Fournir aux élèves des exemples de données primaires et secondaires, et leur demander de définir le type de données dont il s'agit; par exemple, un diagramme à bandes illustrant des statistiques de hockey dans le journal représente une source de données d'analyse secondaire, tandis qu'un sondage mené par les élèves auprès de la classe au sujet des préférences en fait d'assaisonnements de maïs soufflé constitue un exemple de données primaires. Encourager les élèves à réfléchir à la signification des termes données primaires et données secondaires ainsi qu'à noter leur réflexion dans leurs journaux.

Discuter en classe des deux types de données. Guider la discussion en vous appuyant sur l'information qui suit.

Données primaires
- Données recueillies par le chercheur (à l'école, il s'agit de l'élève)
- Les méthodes de collecte comprennent les observations, les sondages et les expériences
- Source primaire de données des élèves
- Les questions créées devraient contribuer à l'obtention de réponses plus précises

Données secondaires
- Données recueillies par d'autres et utilisées pour une analyse secondaire
- Données figurant dans les nouvelles, sur Internet ou de statistiques
- Les élèves ne participent pas à la collecte des données ni au questionnement
- Création de questions basées sur les données

SP01.02 et **SP01.03** « Le processus d'analyse de données débute par la formulation de questions sur une question ou un sujet d'intérêt. Il faudrait encourager les élèves à formuler des questions touchant des sujets de leur vie quotidienne, à l'école, au foyer ou à l'intérieur de leur milieu. Toutes les enquêtes de recherche de données débutent par des questions, mais l'art de poser de bonnes questions est une habileté dont l'acquisition prend du temps. » (*Navigating through Data Analysis and Probability in Grades 3-5*, p. 11)

Inviter les élèves à lancer des idées de questions auxquelles on répondra le mieux au moyen de données primaires. Exemples :
- Quel genre de crème glacée préférez-vous?
- Quel est votre type favori de musique?

Compiler une liste de questions préparées par les élèves que vous afficherez à un tableau d'affichage. Pendant que les élèves s'entretiennent avec l'enseignant, ils devraient discuter des raisons pour lesquelles leur question constitue une bonne question. Les questions formulées seront ensuite affichées au tableau d'affichage. Discuter avec les élèves de l'importance de poser des questions précises procurant une réponse claire, par exemple « Quelle est votre musique favorite? » n'est pas aussi précis que « Quel est votre type favori de musique? ». Considérer des questions comme « Combien de voitures y a-t-il dans le terrain de stationnement une journée moyenne (observation)? » ou « Quel nombre obtenez-vous le plus souvent lorsque vous lancez deux dés et que vous additionnez les deux nombres obtenus ensemble (expérience)? »

L'Internet fournit une foule de données au sujet des sports, des records mondiaux et des statistiques canadiennes pouvant servir à l'analyse secondaires. Les élèves devraient poser, à partir des données provenant d'autres sources, des questions leur permettant d'effectuer une analyse secondaire de leurs données. Leur fournir des exemples de données provenant de diverses sources (imprimées ou électroniques). Leur demander de créer des questions basées sur les données, puis d'en faire part à leurs compagnons de classe.

RAS SP02 On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des diagrammes à bandes doubles pour tirer des conclusions. [C, RP, R, T, V]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP02.01 Déterminer les attributs de diagrammes à bandes doubles (titres, axes, intervalles et légendes) en comparant les diagrammes à bandes doubles d'un ensemble donné de diagrammes.

SP02.02 Représenter les données d'un ensemble fourni à l'aide d'un diagramme à bandes doubles, lui donner un titre, en annoter les axes et l'accompagner d'une légende, sans avoir recours à la technologie.

SP02.03 Tirer des conclusions à partir d'un diagramme à bandes doubles pour répondre à des questions.

SP02.04 Fournir des exemples de diagrammes à bandes doubles utilisés dans divers médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet.

SP02.05 Résoudre un problème donné en construisant et en interprétant un diagramme à bandes doubles.

Contexte des indicateurs de rendement

SP02.01 et **SP02.02** Les élèves ont déjà créé des diagrammes à bandes et identifié leurs éléments au moyen d'échelles pertinentes et d'attributs pertinents avant Mathématiques 5.

Un diagramme à bandes doubles illustre les similarités ou les différences entre deux ensembles de données différents. L'utilisation d'une légende aide le lecteur à interpréter un diagramme à bandes doubles. L'utilisation de statistiques sportives permet l'établissement d'un lien entre certains champs d'intérêt des élèves en dehors de l'école et le domaine des mathématiques. Les statistiques de hockey, de soccer, de baseball et de football se prêtent par elles-mêmes à la construction de diagrammes à bandes doubles.

Rappeler aux élèves qu'à l'intérieur d'un diagramme à bandes doubles, chaque ensemble de données doit utiliser la même échelle, être identifié par un titre, une échelle et une légende, et que l'ordre des données doit demeurer le même partout. Fournir aux élèves des exemples de divers diagrammes présentant les attributs susmentionnés ou les illustrant.

Inviter les élèves à discuter des questions qui suivent pour en tirer une conclusion.

- Qu'ai-je appris de ce diagramme?
- Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ses données?
- Quel message livre ce diagramme à bandes doubles?
- Qui a effectué la collecte des données?
- À l'intention de qui a-t-on recueilli les données?
- Quel message les données nous livrent-elles?

Donner l'exemple de la création d'un diagramme à bandes doubles avant que les élèves travaillent indépendamment à la création de leur propre diagramme. Les enseignants pourraient utiliser des tablettes de papier quadrillé pour construire les diagrammes à bandes doubles. Au début, les élèves pourraient utiliser du papier quadrillé pour créer les diagrammes à bandes afin de s'assurer que les carrés sont tous de dimensions égales.

SP02.03 Il est important de signaler aux élèves que les diagrammes peuvent être des schémas factuels, c'est-à-dire que l'information pourra être lu directement du diagramme, ou qu'ils peuvent permettre des inférences qui ne sont pas directement visibles ou observables.

SP02.04 Demander aux élèves de trouver des exemples de diagrammes à bandes doubles figurant dans des journaux, des revues, des brochures, sur Internet, sur des affiches ou dans des livres. Traiter des différents attributs relatifs à ces diagrammes.

SP02.05 Les élèves devraient créer un diagramme à bandes doubles pouvant les aider à résoudre un problème donné. Ils pourraient par exemple recueillir des données et construire un diagramme à bandes doubles répondant à des questions comme :

- En quelle année les élèves semblent-ils aimer le plus les mathématiques?
- Quels élèves regardent les matchs de hockey de la LNH le plus : les garçons ou les filles?
- Les élèves pourraient ensuite tirer des conclusions de leurs diagrammes.

RAS SP03 On s'attend à ce que les élèves sachent décrire la probabilité d'un seul résultat en employant des mots tels que, impossible, possible et certain. [C, L, RP, R]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

SP03.01 Fournir des exemples d'évènements impossibles, possibles ou certains en s'inspirant d'expériences personnelles.

SP03.02 Classifier, lors d'une expérience, la probabilité d'un résultat donné comme étant impossible, possible ou certain.

SP03.03 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle l'occurrence d'un résultat donné sera impossible, possible ou certain.

SP03.04 Mener plusieurs fois la même expérience de probabilité, en noter chaque fois les résultats, et expliquer ces résultats.

Contexte des indicateurs de rendement

SP03.01 Situer les trois points de référence **impossible**, **possible** et **certain** le long d'une corde à linge. Fournir des exemples d'activités qui seraient impossibles, possibles ou certaines, notamment

- Je marcherai jusqu'à la lune la semaine prochaine en pyjamas.
- Ma petite sœur de huit mois me conduira à l'école.
- J'irai marcher après le souper.
- Je me promènerai en vélo 30 minutes aujourd'hui.
- J'irai à l'école dimanche.

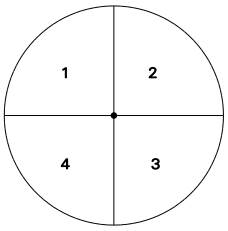
Demander aux élèves de situer ces activités le long de la corde à linge (droite de probabilité) aux endroits pertinents et d'expliquer leur raisonnement. Les élèves pourraient également créer leurs propres situations de probabilité et inviter des compagnons de classe à les situer sur la droite de probabilité.

SP03.02 La probabilité expérimentale est le niveau de probabilité défini par l'exécution d'une expérience. Par exemple, en théorie, si on lance une pièce deux fois en l'air, on devrait obtenir pile dans un cas et face dans l'autre. Vous pourriez toutefois obtenir deux fois le côté face après avoir lancé la pièce deux fois. Plus de fois vous lancez la pièce, plus il est probable que vous obteniez les côtés face et pile un nombre égal de fois.

Demander aux élèves d'utiliser des roulettes, des dés ou des cubes de couleur pour prédire si le résultat sera impossible, possible ou certain. Voici des exemples :

- Il est plus possible de tirer un cube rouge qu'un cube jaune d'un sac renfermant huit cubes rouges et quatre cubes jaunes.

- Il est impossible d'obtenir un 5 en faisant tournant la roulette ci-dessus, mais il est possible d'obtenir un 1, un 2, un 3 ou un 4.



- Lorsqu'on lance un dé, il est certain qu'on lancera un 1, un 2, un 3, un 4, un 5 ou un 6, mais il est impossible de lancer un 7.

SP03.03 Les élèves concevront, puis réaliseront des expériences sur les probabilités dans lesquelles la vraisemblance que survienne un résultat donné est impossible, possible ou certaine. Voici deux suggestions d'activités :

- Inviter les élèves à déposer des cubes de couleur dans un sac pour créer une situation/un résultat où le choix d'un cube rouge est
  - certain (tous les cubes sont rouges)
  - possible (au moins un cube est rouge)
  - impossible (aucun cube rouge)
- Demander aux élèves d'inventer un jeu lié aux sommes et aux produits à l'aide
  - de dés, de roulettes ou de cartes (c.-à-d. que vous obtenez un point si la somme des cartes que vous tirez est la plus élevée. Les élèves essaieront ensuite de déterminer si les jeux créés sont justes.)

SP03.04 Les élèves devraient réaliser diverses expériences sur les probabilités, noter les résultats obtenus et en discuter. Ils pourraient par exemple allumer une radio de la classe. Noter si la première voix entendue est une voix de femme ou une voix d'homme. Ils pourraient ensuite changer la station et noter le sexe de la personne qui parle. Vous pourriez ensuite demander aux élèves de décrire la probabilité qu'on entende une voix d'homme en précisant si c'est impossible, certain ou possible.

RAS SP04 On s'attend à ce que les élèves sachent comparer la probabilité de deux résultats possibles en employant des mots tels que moins probables, également probables et plus probables. [C, L, RP, R]			
[C] Communication **[T]** Technologie	**[RP]** Résolution de problèmes **[V]** Visualisation	**[L]** Liens **[R]** Raisonnement	**[CE]** Calcul mental et estimation

Indicateurs de rendement

Utiliser la série d'indicateurs ci-dessous pour déterminer si les élèves ont atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

Indicateurs de rendement

SP04.01 Identifier les résultats qui sont moins probables, également probables et plus probables que d'autres résultats, à partir des résultats possibles donnés d'une expérience de probabilité.

SP04.02 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle un résultat possible donné sera moins probable qu'un autre résultat possible.

SP04.03 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle deux résultats possibles seront également probables.

SP04.04 Concevoir et mener une expérience de probabilité lors de laquelle un résultat possible donné sera plus probable qu'un autre résultat possible.

Contexte des indicateurs de rendement

SP04.01 Fournir aux élèves des roulettes à rétroprojecteur. Entamer une discussion en plénière au cours de laquelle vous demandez aux élèves les questions suivantes :

- Sur quelle roulette il est plus probable que la flèche s'arrête sur 2?
- Sur quelle roulette il est moins probable que la flèche s'arrête sur 2?
- Sur quelle roulette il est également probable que la flèche s'arrête sur 2 ou 3?

Nota : Les élèves doivent concevoir et mener des expériences sur les probabilités à l'aide de roulettes, de sacs de cubes et de pièces de monnaie. Des suggestions sont fournies ci-dessous.

SP04.02 Demander aux élèves d'utiliser divers cubes emboitables de couleur afin qu'ils déterminent le nombre de cubes de couleur nécessaires pour l'obtention d'un résultat moins probable de se produire. Ils pourraient par exemple déposer 15 blocs rouges, dix blocs bleus et cinq blocs verts dans un sac. Ils préciseront ensuite quelle couleur il est le moins probable qu'ils tirent du sac.

Fournir aux élèves des roulettes sans inscriptions et leur demander de concevoir une expérience dont le résultat est moins probable de se produire. Ils pourraient par exemple concevoir une roulette comportant huit secteurs, dont quatre sont jaunes, deux sont rouges, un est bleu et un est vert. Les résultats possibles seraient que la roulette sera moins probable de s'arrêter sur le bleu que sur le rouge, ou sur le vert que sur le jaune, etc.

SP04.03 Demander aux élèves d'utiliser divers cubes emboitables de couleur afin qu'ils déterminent le nombre de cubes de couleur nécessaires pour l'obtention d'un résultat aussi probable de se produire que de ne pas se produire. On déposera par exemple dix cubes rouges, dix cubes bleus et dix cubes verts dans un sac. Demander aux élèves quelle couleur est probable de tirer du sac et d'expliquer leur raisonnement.

SP04.04 Demander aux élèves d'utiliser divers cubes emboitables de couleur afin qu'ils déterminent le nombre de cubes de couleur nécessaires pour l'obtention d'un résultat qui est plus probable de se produire. On déposera par exemple 15 cubes rouges, dix cubes bleus et cinq cubes verts dans un sac. Demander aux élèves quelle couleur est la plus probable de tirer du sac.

Bibliographie

ÉDUCATION ALBERTA. *Mathématiques M-9, programme d'études de l'Alberta incluant les indicateurs de rendement*, Edmonton AB, Province de l'Alberta, 2007.

ÉDUCATION ALBERTA. *Collection de leçons pour la cinquième année*, Alberta Education, 2010.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE [AAAS-Benchmarks]. *Benchmark for Science Literacy*, New York, NY, Oxford University Press, 1993.

ARMSTRONG, T. *Seven Kinds of Smart: Identifying and Developing Your Many Intelligences*, New York, NY, Plume, 1999.

BAUMAN, Keith. *Numeracy Nets K–2: Bridging the Gap between Assessment and Instruction,* Don Mills ON, Pearson Canada Inc., 2001.

BLACK, Paul, et Dylan WILIAM. "Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment", *Phi Delta Kappan,* 80, n° 2 (octobre 1998), 139-144, 146-148.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. *The Primary Program: A Framework for Teaching*, Victoria BC, Province de la Colombie-Britannique, 2000.

BURNS, Marilyn. *The Greedy Triangle,* New York, NY, Scholastic Inc., 1994.

CAINE, Renate Numella, et Geoffrey CAINE. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*, Reston, VA, Association for Supervision and Curriculum Development, 1991.

CHAPMAN, Helen. *Le temps libre*, Les Éditions de la Chenelière, Montréal QC, 2006.

COOPER, Damian. *Repenser l'évaluation–Stratégies et outils pour améliorer l'apprentissage*, Groupe Modulo, Mont-Royal QC, 2007.

DAVIES, Anne. *Making Classroom Assessment Work,* Courtenay BC, Classroom Connections International, Inc., 2000.

EVANS, Sue. *Le nouveau château du roi*, Collection Maths et mots–série Aventure, Beauchemin, 2005.

FURGANG, Kathy. *Les instruments de mesure*, Les Éditions de la Chenelière, Montréal QC, 2007.

FRANKENSTEIN, Marilyn. "Equity in Mathematics Education: Class in the World outside the Class", *New Directions for Equity in Mathematics Education,* Cambridge, MA, Cambridge University Press, 1995.

GARDNER, Howard et E-Gervais SIROIS. *Les intelligences multiples*, Les Éditions de la Chenelière, Montréal QC, 2007.

GUTSTEIN, Eric. “Teaching and Learning Mathematics for Social Justice in an Urban, Latino School”, *Journal for Research in Mathematics Education,* 34, n° 1, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 2003.

HERZIG, Abbe. “Connecting Research to Teaching: Goals for Achieving Diversity in Mathematics Classrooms”, *Mathematics Teacher*, volume 99, n° 4, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 2005.

HOPE, Jack A., Larry LEUTZINGER, Barbara REYS, et Robert REYS. *Calcul en tête,* Chenelière Éducation, Montréal QC, 2006.

HUME, Karen. *Tuned Out: Engaging the 21st Century Learne,* Don Mills ON, Pearson Education Canada, 2011.

LADSON-BILLINGS, Gloria. “It Doesn’t Add Up: African American Students’ Mathematics Achievement”, *Journal for Research in Mathematics Education,* 28, n° 6, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 1997.

ÉDUCATION, CITOYENNETÉ ET JEUNESSE MANITOBA. *Kindergarten Mathematics: Support Document for Teachers*, Winnipeg MB, Gouvernement du Manitoba, 2009.

———. *Kindergarten to Grade 8 Mathematics Glossary: Support Document for Teachers,* Winnipeg MB, Gouvernement du Manitoba, 2009.

ÉDUCATION MANITOBA. *Grade 1 Mathematics: Support Document for Teachers,* Winnipeg MB, Gouvernement du Manitoba, 2010.

———. *Grade 2 Mathematics: Support Document for Teachers*, Winnipeg MB, Gouvernement du Manitoba, 2010.

MITSUMASA, Anno. *Des triangles, encore des triangles*, Paris, Père Castor, Flammarion, 1994.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

———. *Mathematics Assessment: A Practical Handbook,* Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

———. “Computation, Calculators, and Common Sense: A Position of the National Council of Teachers of Mathematics” (exposé de principes, mai 2005), Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 2005.

NOVAKOWSKI, Janice. *La journée des mesures.* Collection Maths et mots–série Aventure, Beauchemin, 2005.

Ministère de l’Éducation du Nouveau-Brunswick. *Programme d’études Mathématiques au primaire,* Fredericton NB, Ministère de l’Éducation du Nouveau-Brunswick, 2008.

———. *Programme d'études Mathématiques au primaire (maternelle),* Fredericton NB, Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, 2008.

———. *Programme d'études Mathématiques au primaire (2e année),* Fredericton NB, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, 2009.

———. *Programme d'études Mathématiques au primaire (3e année),* Fredericton NB, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, 2010.

Ministère de l'Éducation de Terre-Neuve-et-Labrador. *Mathematics: Kindergarten*, *Interim Edition*, St. John's NL, Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2009.

———. *Mathematics: Grade One, Interim Edition,* St. John's NL, Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2009.

———. *Mathematics: Grade 2, Interim Edition*, St. John's NL, Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2009.

———. *Mathematics: Grade Three, Interim Edition,* St. John's NL, Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2010.

Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse. *Time to Learn Strategy, Guidelines for Instructional Time: Grades Primary–6,* Halifax NS, Province de la Nouvelle-Écosse, 2002.

———. *Time to Learn Strategy: Instructional Time and Semestering,* Halifax NS, Province de la Nouvelle-Écosse, 2002.

———. *L'éducation des élèves doués et le développement des talents,* Halifax NS, Province de la Nouvelle-Écosse, 2010.

CENTRE POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'OCDE. *L'évaluation formative : pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires,* Paris, France, Éditions OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), 2006.

ORIGO EDUCATION. *An Introduction to Teaching Addition Number Facts,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Analyzing Patterns (Skip Counting) on a Hundred Board,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Comparing Mental Strategies: Addition,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Powerful Models to Help Struggling Students: Number Lines,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Powerful Strategies to Help Struggling Students: Bridge to Ten,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Questions for Developing Mental Computation Strategies,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Teaching Place Value: 20 to 99,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Teaching the Count-on Strategy for Addition Number Facts,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Teaching the Think-Addition Subtraction Fact Strategy,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Teaching the Use-Doubles Strategy for Addition Number Facts,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Teaching the Bridge-to-10 Strategy for Addition Number Facts,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using a Hands-on Approach to Develop Mental Strategies for Addition,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using a Hands-on Approach to Develop Mental Strategies for Subtraction,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using Language Stages to Develop Addition Concepts,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using Language Stages to Develop Subtraction Concepts,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using Mental Strategies to Add,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using Static Problems to Relate Addition and Subtraction and Introduce Equality,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

———. *Using Static Problems to Relate Addition and Subtraction and Introduce Functions,* Mathedology, Georgetown ON, ORIGO Education, 2010.

RICHARDSON, Kathy. *Developing Number Concepts, Book 2: Addition and Subtraction*, Parsippany, NJ, Dale Seymour Publications, 1999.

RUBENSTEIN, Rheta N. “Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How?”, *Mathematics Teacher*, septembre 2001, vol. 94, n^{o} 6. Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

SHAW, J. M., et M. F. P. CLIATT, “Developing Measurement Sense”, dans P.R. Trafton (réd.), *New Directions for Elementary School Mathematics,* Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

SMALL, Marian. *PRIME : le sens des nombres et des opérations, M-6*. Duval, Mont-Royal QC, Groupe Modulo inc., 2008.

———. *PRIME : le sens des nombres et des opérations, M-6.* Duval, Mont-Royal QC, Groupe Modulo inc., 2008.

SMALL, Marian. *Making Math Meaningful to Canadian Students, K-8*, Toronto ON, Nelson Education Ltd. 2009.

———. *Making Math Meaningful to Canadian Students, K–8*, deuxième édition, Toronto, ON, Nelson Education Ltd., 2013.

SMALL, Marian, Amy LIN et Kathy KUBOTA-ZARIVNIJ. *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 5/6,* documentation pour l'enseignement sur DVD, Groupe Modulo inc., Mont-Royal QC, 2011.

SMALL, Marian et Amy LIN. *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* , Groupe Modulo, Mont-Royal QC, 2014.

STEEN, L. A. (réd.). *On the Shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy,* Washington, D.C., National Research Council, 1990.

TATE, William F. "Returning to the Root: A Culturally Relevant Approach to Mathematics Pedagogy", *Theory into Practice* 34, numéro 3, Florence, KY, Taylor & Francis, 1995.

THE NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, INC. *Principles and Standards for School Mathematics,* Reston, VA, The National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 2000.

VAN DE WALLE, John A., et LouAnn H. LOVIN. *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage, M-3,* Tome 1, Montréal QC, EPRI inc., 2006.

———. *L'enseignement des mathématiqus, l'élève au centre de son apprentissage, 4-6*, Tome 2, Montréal QC, ERPI inc., 2006.

PROTOCOLE DE L'OUEST ET DU NORD CANADIENS (PONC) DE COLLABORATION CONCERNANT L'ÉDUCATION. *Cadre commun de mathématiques M-9 du Protocole de l'Ouest et du Nord canadien (PONC).* Edmonton AB, 2006.