# Mathématiques 4e 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 If an outdated or inappropriate site is found, please report it to 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 4e année


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.

ébauche
Septembre 2014
ébauche

# Mathématiques 4e année
## Immersion

PROGRAMME D'ÉTUDES

NOVA SCOTIA
NOUVELLE-ÉCOSSE

# Mathématiques 4$^{e}$ année
# Immersion

**Version provisoire**
**Septembre 2014**

Mathématiques 4e année Immersion – Version provisoire



**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 4e année pour la Nouvelle-Écosse :

Arlene Andrecyk
Cape Breton-Victoria Regional School Board

Sharon Boudreau
Cape Breton Victoria Regional School Board

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

Patsy Height Lewis
Tri-County Regional School Board

Jill MacDonald
Annapolis Valley 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

Sherene Sharpe
South Shore Regional School Board

Fred Sullivan
Strait Regional School Board

Marlene Urquhart
Cape Breton-Victoria Regional School Board

# Table des matières

# 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

**Conversations / rencontres / entretiens**
- individuels
- collectifs
- à l'initiative de l'enseignant
- à l'initiative de l'élève

**Évaluation équilibrée en mathématiques**

**Produits / échantillons de travaux**
- journaux mathématiques
- portfolios
- dessins, tableaux, graphiques, etc.
- évaluation individuelle et en salle de classe
- tests papier-crayon
- enquêtes
- autoévaluation

**Observations**
- prévues (formelles)
- imprévues (informelles)
- lecture à voix haute (textes axés sur les mathématiques)
- activités communes et guidées en mathématiques
- tâches
- rencontres individuelles
- notes de type anecdotique
- listes de vérification
- activités interactives

## Le temps pour apprendre en mathématiques

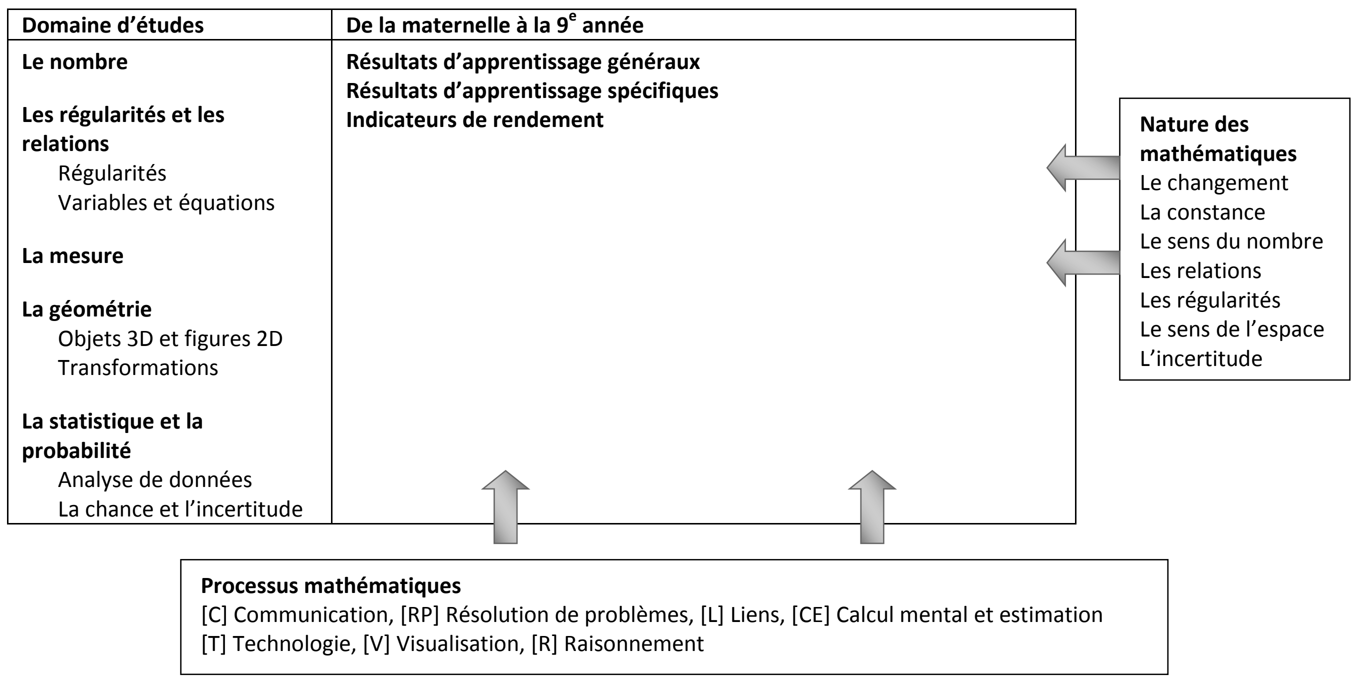
Les lignes directrices de la stratégie « Le temps de l'apprentissage » de la maternelle à la 6$^{e}$ année prévoient du temps pour l'enseignement des mathématiques dans les exigences d'enseignement quotidien. Pour favoriser une approche constructiviste de l'enseignement à l'aide de la résolution de problèmes, il est fortement recommandé que les 45 minutes quotidiennes exigées pour l'enseignement des mathématiques de la maternelle à la 2$^{e}$ année et les 60 minutes exigées de la 3$^{e}$ à la 6$^{e}$ 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 et décomposer les nombres naturels jusqu'à 10 000. [C, L, V]

**Indicateurs de rendement**

N01.01 Lire un numéral donné de quatre chiffres avec aisance et exactitude.
N01.02 Écrire un numéral donné, exprimé sous la forme littérale, concrète, imagée ou symbolique, en tenant compte des espaces conventionnels sans utiliser de virgule décimale.
N01.03 Écrire un numéral donné, de 0 à 10 000, à l'aide de mots.
N01.04 Représenter un numéral donné à l'aide d'un tableau de valeur de position ou de schémas.
N01.05 Exprimer un numéral donné sous forme développée (par exemple : exprimer 4 321 comme : 4000 + 300 + 20 + 1).
N01.06 Écrire un numéral dont la forme développée est donnée.
N01.07 Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un numéral donné de quatre chiffres.
N01.08 Représenter un nombre donné de plusieurs façons et expliquer comment ces représentations sont équivalentes.
N01.09 Lire un nombre donné en mots, de 0 à 10 000.
N01.10 Représenter un nombre donné à l'aide d'expressions.

**N02** On s'attend à ce que les élèves sachent comparer et ordonner des nombres naturels jusqu'à 10 000. [C, L, V]

**Indicateurs de rendement**

N02.01 Placer en ordre croissant ou décroissant, les nombres d'un ensemble et expliquer la façon de procéder en appliquant la notion de valeur de position.
N02.02 Créer et placer trois numéraux (pluriel de numéral) à quatre chiffres.
N02.03 Identifier les nombres manquants à l'intérieur d'une suite ordonnée et sur une droite numérique.
N02.04 Repérer les nombres incorrectement placés à l'intérieur d'une suite sur une droite numérique.
N02.05 Placer des nombres en ordre relatif sur une droite numérique vierge.
N02.06 Placer des nombres sur une droite numérique comportant des référents afin de les comparer.
N02.07 Comparer des nombres en se basant sur une variété de méthodes.

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

**Indicateurs de rendement**

N03.01 Représenter de façon concrète, imagée et symbolique l'addition et la soustraction de nombres naturels, se limitant à des numéraux (pluriel de numéral) de trois et de quatre chiffres.

N03.02 Déterminer à l'aide d'une stratégie personnelle la somme de deux nombres donnés, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres, et noter le processus de façon symbolique.

N03.03 Déterminer à l'aide d'une stratégie personnelle la différence entre deux nombres donnés, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres, et noter le processus de façon symbolique.

N03.04 Décrire une situation où une estimation plutôt qu'une réponse exacte suffit.

N03.05 Estimer des sommes et des différences à l'aide de différentes stratégies.

N03.06 Créer et résoudre des problèmes comportant l'addition ou la soustraction de deux nombres ou plus, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres.

N03.07 Expliquer des stratégies de calcul mental qui pourraient être utilisées pour déterminer une somme ou une différence.

N03.08 Déterminer efficacement la somme ou la différence de numéraux de un, deux et trois chiffres, en utilisant des stratégies de calcul mental.

**N04** On s'attend à ce que les élèves sachent expliquer les propriétés de 0 et de 1 pour la multiplication ainsi que la propriété de 1 pour la division. [C, L, R,]

**Indicateurs de rendement**

N04.01 Déterminer la réponse à une question donnée de multiplication de nombres par un, et expliquer la réponse à l'aide de la propriété de la multiplication par un.

N04.02 Déterminer la réponse à une question donnée de multiplication d'un nombre par zéro, et expliquer la réponse à l'aide de la propriété de la multiplication par zéro.

N04.03 Déterminer la réponse à une question donnée de division d'un nombre par un, et expliquer la réponse à l'aide de la propriété de la multiplication par un.

**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 $9 \times 9$ et pour déterminer les faits de division reliés. [C, L, CE, R]

**Indicateurs de rendement**

N05.01 Décrire la stratégie de calcul mental utilisée pour déterminer les faits de base de la multiplication ou de la division.

N05.02 Utiliser et décrire une stratégie personnelle pour déterminer les faits de multiplication.

N05.03 Utiliser et décrire une stratégie personnelle pour déterminer les faits de division.

N05.04 Remémorer rapidement les faits de base de la multiplication jusqu'à $9 \times 9$.

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

**Indicateurs de rendement**

N06.01 Représenter un problème de multiplication donné en appliquant la distributivité (par exemple : $8 \times 365 = (8 \times 300) + (8 \times 60) + (8 \times 5)$).

N06.02 Représenter la multiplication de deux nombres donnés, se limitant à la multiplication de nombres de un, de deux ou de trois chiffres par un nombre de un chiffre, à l'aide de matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon symbolique.

N06.03 Créer et résoudre un problème contextualisé de multiplication, se limitant à la multiplication de nombres de un, de deux ou de trois chiffres par un nombre de un chiffre, et noter le processus de façon symbolique.

N06.04 Estimer un produit en appliquant une stratégie personnelle (par exemple : $2 \times 243$ est à peu près égal ou légèrement supérieur à $2 \times 200$, ou ce produit est à peu près égal ou légèrement inférieur à $2 \times 250$).

N06.05 Représenter et résoudre un problème de multiplication donné à l'aide d'une matrice et noter le processus de façon symbolique.

N06.06 Déterminer le produit de deux nombres donnés en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus de façon symbolique.

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

**Indicateurs de rendement**

N07.01 Représenter la division de deux nombres donnés sans reste, se limitant à un diviseur de un chiffre et à un dividende ayant jusqu'à deux chiffres, à l'aide d'un matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon imagée et symbolique.

N07.02 Représenter la division de deux nombres donnés avec reste, se limitant à un diviseur de un chiffre et à un dividende ayant jusqu'à deux chiffres, à l'aide d'un matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon imagée et symbolique. (On ne s'attend pas à ce que les restes soient exprimés sous forme de nombres décimaux ou de fractions.)

N07.03 Résoudre un problème de division donné en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus de façon symbolique.

N07.04 Créer et résoudre un problème contextualisé de division comportant un dividende de un ou de deux chiffres, et noter le processus de façon imagée et symbolique.

N07.05 Estimer un quotient en appliquant une stratégie personnelle (par exemple : 86 ÷ 4 est à peu près égal à 80 ÷ 4 ou à 80 ÷ 5).

N07.06 Résoudre un problème de division donné en faisant le lien de la division à la multiplication correspondante (par exemple : pour 80 ÷ 4, on sait que 4 x 20 = 80, alors 80 ÷ 4 = 20).

**N08** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les fractions inférieures ou égales à 1en 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 placer en ordre 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 [C, L, RP, R, V]

**Indicateurs de rendement**

N08.01 Représenter une fraction donnée d'un objet, d'une région ou d'un ensemble à l'aide d'un matériel concret.

N08.02 Identifier une fraction à partir de sa représentation concrète donnée.

N08.03 Nommer et noter les parties ombrées et non ombrées d'un objet donné, d'une région ou d'un ensemble.

N08.04 Représenter une fraction donnée de façon imagée en ombrant des parties d'un objet donné, d'une région ou d'un ensemble.

N08.05 Expliquer comment les dénominateurs peuvent être utilisés pour comparer deux fractions unitaires, ayant 1 comme numérateurs.

N08.06 Placer en ordre les fractions d'un ensemble donné de même numérateur et expliquer l'ordre.

N08.07 Placer en ordre les fractions d'un ensemble donné de même dénominateur et expliquer l'ordre.

N08.08 Identifier lequel des points de repère 0, $\frac{1}{2}$ ou 1 est le plus proche d'une fraction donnée.

N08.09 Nommer des fractions situées entre deux points de repère donnés sur une droite numérique.

N08.10 Placer en ordre les fractions d'un ensemble en les plaçant sur une droite numérique qui comporte des points de repère.

N08.11 Fournir des exemples de cas où deux fractions identiques ne représentent peut-être pas une même quantité.

N08.12 Fournir un exemple d'une fraction qui représente une partie d'un ensemble et une fraction qui représente une partie d'un tout dans la vie quotidienne.

**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. [C, L, R, V]

**Indicateurs de rendement**

N09.01 Écrire le nombre décimal qui correspond à une représentation concrète ou imagée donnée, telle qu'une partie d'un ensemble, une partie d'une région ou une partie d'une unité de mesure.

N09.02 Représenter un nombre décimal donné, à l'aide d'un matériel concret ou d'images.

N09.03 Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un nombre décimal donné.

N09.04 Représenter un nombre décimal donné à l'aide de valeurs monétaires (1 ¢ et 10 ¢).
N09.05 Noter, sous forme d'un nombre décimal, un montant d'argent donné.
N09.06 Fournir des exemples de contextes tirés de la vie courante dans lesquels on utilise des dixièmes et des centièmes.
N09.07 Représenter, à l'aide d'un matériel de manipulation ou d'images, qu'un dixième donné peut être exprimé en centièmes (par exemple : 0,9 est équivalent à 0,90 ou 9 pièces de dix cents sont équivalentes à 90 pièces de un cent).
N09.08 Lire correctement des nombres décimaux.

**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. [C, L, R, V]

**Indicateurs de rendement**

**N10.01** Exprimer, oralement et symboliquement, une fraction donnée ayant 10 ou 100 comme dénominateur, sous forme de nombre décimal.
**N10.02** Lire des nombres décimaux en tant que fractions (par exemple : 0,5 est 5 dixièmes).
**N10.03** Exprimer, oralement et par écrit, un nombre décimal sous forme de fraction.
**N10.04** Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée sous forme de fraction ou de nombre décimal (par exemple : 15 carrés ombrés dans une grille de 100 représentent 0,15 ou $\frac{15}{100}$).
**N10.05** Exprimer, oralement et par écrit, le nombre décimal équivalent à une fraction donnée (par exemple : $\frac{50}{100}$ est équivalent à 0,50).

**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 [C, CE, L, 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 Résoudre des problèmes, y inclus des problèmes de monnaie, qui comprennent l'addition ou la soustraction des nombres décimaux, se limitant aux centièmes, en appliquant des stratégies personnelles.
N11.03 Demander aux élèves de déterminer les problèmes qui n'exigent pas une solution exacte.
N11.04 Déterminer la solution approximative pour un problème donné qui n'exige pas une réponse exacte.
N11.05 Compter en ordre décroissant les changes pour un achat donné.
N11.06 Déterminer la solution exacte pour un problème donné à l'aide de stratégies de calcul mental.

## RÉGULARITÉS ET RELATIONS (RR)

**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. [C, L, RP, V]

**Indicateurs de rendement**

RR01.01 Identifier et décrire une variété de régularités dans une table de multiplication.
RR01.02 Déterminer les éléments manquants dans un tableau ou une table.
RR01.03 Repérer l'erreur ou les erreurs dans un tableau ou une table.
RR01.04 Décrire la régularité dans un tableau ou une table donnée.

**RR02** On s'attend à ce que les élèves sachent transposer, d'une représentation à une autre, une régularité observée dans un tableau, dans une table ou dans une représentation concrète. [C, L, V]

**Indicateurs de rendement**

RR02.01 Créer une table ou un tableau à partir d'une représentation concrète d'une régularité.
RR02.02 Créer une représentation concrète d'une régularité donnée dans un tableau ou une table.
RR02.03 Faire la conversion, d'une représentation à une autre, d'une régularité observée dans une représentation imagée, contextuelle et concrète.
RR02.04 Expliquer pourquoi la même relation existe entre une régularité observée dans un tableau et sa représentation concrète.

**RR03** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décrire et prolonger des régularités et des relations au moyen de tableaux et de tables pour résoudre des problèmes. [C, L, RP, R, V]

**Indicateurs de rendement**

RR03.01 Transposer l'information d'un problème donné dans un tableau ou une table.
RR03.02 Identifier et prolonger la régularité dans un tableau ou une table pour résoudre un problème donné.

**RR04** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer et expliquer des relations mathématiques à l'aide de tables et de diagrammes pour résoudre des problèmes. [L, RP, R, V]

**Indicateurs de rendement**

RR04.01 Inscrire des données dans un diagramme de Carroll pour résoudre un problème.
RR04.02 Déterminer l'endroit où doivent être placés de nouveaux éléments dans un diagramme de Carroll donné.
RR04.03 Résoudre un problème donné à l'aide d'un diagramme de Carroll.
RR04.04 Déterminer une règle qui permet de trier des éléments d'un diagramme de Venn donné.
RR04.05 Décrire la relation représentée par l'intersection de cercles, l'inclusion d'un cercle dans un autre cercle ou des cercles séparés dans un diagramme de Venn donné.
RR04.06 Déterminer l'endroit où doivent être placés de nouveaux éléments dans un diagramme de Venn donné.

RR04.07 Résoudre un problème donné à l’aide d’une table ou d’un diagramme pour identifier des relations mathématiques.

**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. [L, RP, R]

**Indicateurs de rendement**

RR05.01 Expliquer le rôle du symbole qui apparaît dans une équation d’addition, de soustraction, de multiplication ou de division à une inconnue (par exemple : 36 ÷ □ = 6).

RR05.02 Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée d’une équation sous la forme symbolique.

RR05.03 Identifier la valeur inconnue dans l’énoncé d’un problème, représenter le problème sous la forme d’une équation, puis résoudre le problème, de façon concrète, imagée ou symbolique.

RR05.04 Créer un problème contextualisé qui correspond à une équation à une inconnue donnée.

**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. [C, L, RP, R, V]

**Indicateurs de rendement**

RR06.01 Représenter et résoudre une équation à une étape donnée de façon concrète, imagée ou symbolique.

RR06.02 Résoudre une équation à une étape donnée en procédant par tâtonnement.

RR06.03 Décrire oralement la signification d’une équation à une inconnue et à une étape donnée.

RR06.04 Résoudre une équation donnée dans laquelle l’inconnue apparaît dans le membre de gauche ou dans le membre de droite.

RR06.05 Représenter et résoudre un problème d’addition ou de soustraction donné, comprenant un contexte *partie-partie-tout* ou un contexte de comparaison, à l’aide d’un symbole pour représenter l’inconnue.

RR06.06 Représenter et résoudre un problème de multiplication ou de division donné, comprenant le groupement égal ou la partition (partage égal), à l’aide d’un symbole pour représenter l’inconnue.

RR06.07 Résoudre des équations dans lesquelles un symbole représente l’inconnue.

## MESURE (M)

**M01** On s’attend à ce que les élèves sachent lire et noter l’heure en utilisant des horloges numériques et des horloges analogiques, y compris des horloges de 24 heures. [C, L, V]

**Indicateurs de rendement**

M01.01 Affirmer le nombre d’heures dans une journée.

M01.02 Exprimer l’heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d’une horloge analogique de 12 heures.

M01.03 Exprimer l’heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d’une horloge analogique de 24 heures.

M01.04 Exprimer l’heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d’une horloge numérique de 12 heures.

M01.05 Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge numérique de 24 heures.
M01.06 Décrire l'heure en tant que *minutes avant* ou *minutes après* l'heure.
M01.07 Expliquer la signification des termes *du matin*, *de l'après-midi* et *du soir*, et donner des exemples d'activités qui se passent normalement le matin, l'après-midi et le soir.

**M02** On s'attend à ce que les élèves sachent lire et noter des dates à partir d'un calendrier à l'aide d'une variété de formats. [C, V]

**Indicateurs de rendement**
M02.01 Écrire des dates numériques sous la forme française croissante (*jj/mm/aaaa)*, 14 février 2014, ou décroissante (notation SI) (*aaaa/mm/jj)*, 2014/02/14.
M02.02 Établir le lien entre des dates écrites dans le format *aaaa/mm/jj*, et les dates inscrites sur un calendrier.
M02.03 Déterminer des interprétations possibles pour une date donnée (par exemple : 06/03/04).

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

**Indicateurs de rendement**
M03.01 Décrire l'aire comme étant la mesure d'une surface, notée en unités carrées.
M03.02 Identifier et expliquer pourquoi les unités carrées sont les unités les plus appropriées pour mesurer l'aire.
M03.03 Fournir un référent pour le centimètre carré et justifier le choix.
M03.04 Fournir un référent pour le mètre carré et justifier le choix.
M03.05 Déterminer quelle unité carrée standard est représentée par un référent donné.
M03.06 Estimer l'aire d'une figure à deux dimensions donnée à l'aide de référents personnels.
M03.07 Déterminer l'aire d'une figure régulière à deux dimensions et expliquer la stratégie.
M03.08 Déterminer l'aire d'une figure irrégulière à deux dimensions et expliquer la stratégie.
M03.09 Construire un rectangle dont l'aire est donnée.
M03.10 Démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire en dessinant au moins deux rectangles différents, mais ayant la même aire.

## GÉOMÉTRIE (G)

**G01** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et construire des prismes droits à bases rectangulaires et des prismes droits à base triangulaire. [C, L, R, V]

**Indicateurs de rendement**
G01.01 Identifier et nommer des attributs communs de prismes droits à base rectangulaire d'un ensemble de tels prismes.

G01.02 Identifier et nommer des attributs communs de prismes droits à base triangulaire d’un ensemble de tels prismes.
G01.03 Trier les prismes droits à base rectangulaires et à base triangulaire d’un ensemble donné de prismes selon la forme de leurs bases.
G01.04 Construire et décrire un modèle d’un prisme droit à base rectangulaire et d’un prisme droit à base triangulaire à l’aide de matériel concret comme des matériel-formes ou de la pâte à modeler.
G01.05 Construire des prismes droits à base rectangulaire à partir de leurs développements.
G01.06 Construire des prismes droits à base triangulaire à partir de leurs développements.
G01.07 Identifier des exemples de prismes droits à base rectangulaire et à base triangulaire dans l’environnement.

**G02** On s’attend à ce que les élèves montrent qu’ils ont compris la congruence de façon concrète et imagée. [L, R, V]

**Indicateurs de rendement**
G02.01 Déterminer si deux figures à deux dimensions sont congruentes et expliquer la stratégie utilisée.
G02.02 Créer une figure congruente à une figure à deux dimensions donnée et expliquer pourquoi les deux figures sont congruentes.
G02.03 Identifier les figures congruentes dans un ensemble de figures orientées différemment.

**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 [L, R, V]

**Indicateurs de rendement**
G03.01 Déterminer les attributs de figures à deux dimensions symétriques et asymétriques données.
G03.02 Trier un ensemble de figures à deux dimensions donné selon qu’il s’agit de figures symétriques ou asymétriques.
G03.03 Compléter une figure symétrique à deux dimensions, étant donné la moitié de cette figure et son axe de symétrie, et expliquer le processus.
G03.04 Déterminer les axes de symétrie d’un ensemble de figures à deux dimensions donné et en expliquer la symétrie.
G03.05 Déterminer si une figure à deux dimensions donnée est symétrique ou non à l’aide d’un MIRA ou en la pliant pour en superposer les deux moitiés.
G03.06 Créer une figure symétrique avec et sans l’aide d’un matériel de manipulation, et expliquer le processus.
G03.07 Fournir des exemples de figures symétriques observées dans l’environnement et identifier leur(s) axe(s) de symétrie.
G03.08 Trier des figures à deux dimensions d’un ensemble donné selon qu’elles n’ont aucun axe de symétrie, un axe de symétrie ou plus d’un axe de symétrie.
G03.09 Expliquer les liens entre la congruence et la symétrie à l’aide de figures à deux dimensions.

### LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ (SP)

**SP01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la correspondance multivoque. [C, R, T, V]

**Indicateurs de rendement**

SP01.01 Comparer des diagrammes dans lesquels des correspondances biunivoques et multivoques ont été utilisées pour représenter le même ensemble de données, puis expliquer en quoi ces graphiques se ressemblent et en quoi ils diffèrent.

SP01.02 Expliquer pourquoi il est parfois préférable d'utiliser des correspondances multivoques plutôt que des correspondances biunivoques.

SP01.03 Trouver des exemples de graphiques qui illustrent des correspondances multivoques dans les médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet, et décrire les correspondances utilisées.

**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.[C, RP, R, V]

**Indicateurs de rendement**

SP02.01 Identifier un intervalle et le type de correspondance appropriés pour représenter un ensemble fourni de données, et justifier les choix.

SP02.02 Créer et annoter (catégories, titre et légende) un pictogramme pour représenter un ensemble fourni de données en utilisant une correspondance multivoque, et justifier la correspondance utilisée.

SP02.03 Créer et annoter (axes et titre) un diagramme à bandes pour représenter un ensemble fourni de données en appliquant une correspondance multivoque, et justifier le choix de l'intervalle utilisé.

SP02.04 Répondre à une question donnée à l'aide d'un diagramme dans lequel une correspondance multivoque est utilisée pour représenter un ensemble de données.

## 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])

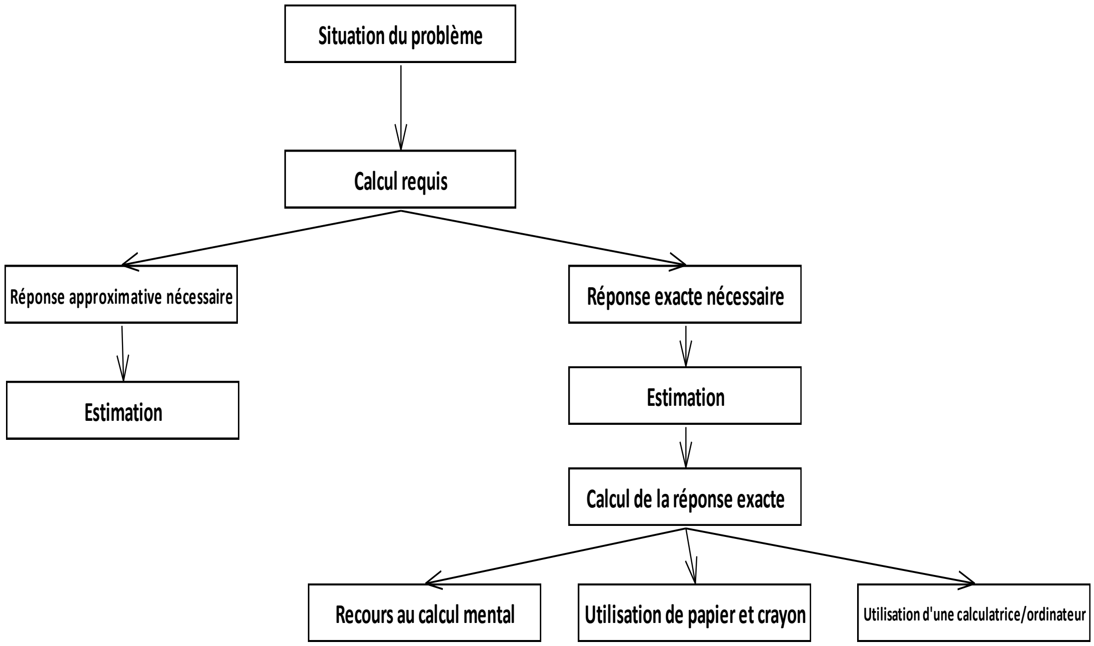
## Le calcul mental et l’estimation [CE]

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.19)

# 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 et décomposer les nombres naturels jusqu'à 10 000.<br>[C, L, V] | | | |
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[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 de quatre chiffres avec aisance et exactitude.
**N01.02** Écrire un numéral donné, exprimé sous la forme littérale, concrète, imagée ou symbolique, en tenant compte des espaces conventionnels sans utiliser de virgule décimale.
**N01.03** Écrire un numéral donné, de 0 à 10 000, à l'aide de mots.
**N01.04** Représenter un numéral donné à l'aide d'un tableau de valeur de position ou de schémas.
**N01.05** Exprimer un numéral donné sous forme développée (par exemple : exprimer 4 321 comme : 4000 + 300 + 20 + 1).
**N01.06** Écrire un numéral dont la forme développée est donnée.
**N01.07** Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un numéral donné de quatre chiffres.
**N01.08** Représenter un nombre donné de plusieurs façons et expliquer comment ces représentations sont équivalentes.
**N01.09** Lire un nombre donné en mots, de 0 à 10 000.
**N01.10** Représenter un nombre donné à l'aide d'expressions.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **N01** On s'attend à ce que les élèves sachent énoncer la suite des nombres par ordre croissant et décroissant, en comptant :<br>▪ par 1 jusqu'à 1000<br>▪ par sauts de 2, de 5, de 10 ou de 100, à partir de n'importe quel nombre jusqu'à 1000<br>▪ par sauts de 3, à partir de multiples de 3 jusqu'à 100<br>▪ par sauts de 4, à partir de multiples de 4 jusqu'à 100<br>▪ par sauts de 25, à partir de multiples de 25 jusqu'à 200 | **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. |

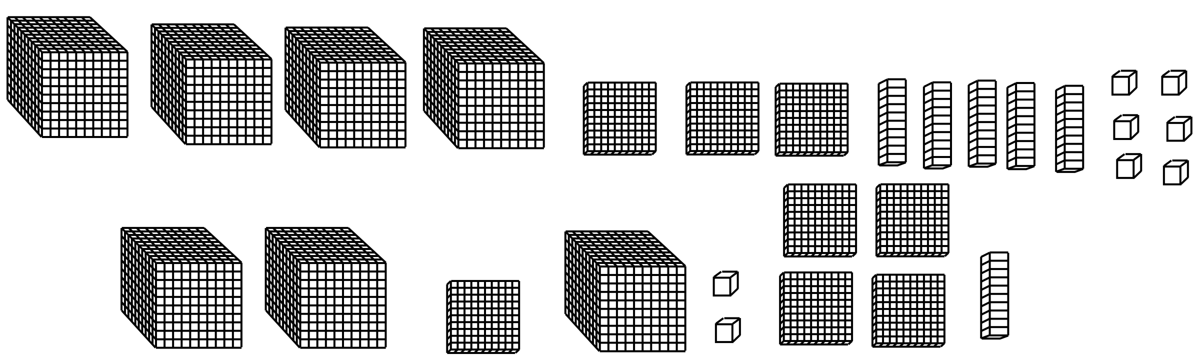
## Contexte

Les élèves doivent se doter de leur propre compréhension du nombre. La meilleure façon pour l'enseignant d'atteindre cet objectif est d'utiliser divers articles et de présenter ces articles en tant qu'objets représentant le raisonnement de l'élève. Il faudrait fournir aux élèves le maximum de possibilités de représenter les nombres sous des formes concrètes et imagées ainsi que d'explorer la valeur des chiffres à l'intérieur d'un nombre au moyen d'objets proportionnels, comme des pailles, des trombones ou le matériel de base dix, ainsi que d'articles non proportionnels, comme de l'argent, des cubes emboitables ou des tableaux de la valeur de position. Une présentation et une utilisation adéquates des articles en question feront progresser le raisonnement de l'élève des stratégies de numération à une compréhension plus approfondie des nombres.

Prévoir des situations dans lesquelles les élèves utiliseront divers modèles, notamment
- des articles proportionnels pouvant être regroupés, comme des pailles ou des trombones (entourer par exemple un ensemble de 10 pailles d'un élastique pour créer un groupe de 10, regrouper 10 ensembles de 10 pailles pour créer un groupe de 100, regrouper 10 ensembles de 100 pailles pour créer un groupe de 1 000 et regrouper 10 ensembles de 1 000 pailles pour créer un groupe de 10 000)
- des articles proportionnels regroupés à l'avance, comme des blocs de base dix (pour représenter 10 000, par exemple, inviter la classe à faire une longue réglette composée de 10 gros cubes de base dix. La réglette créée sera une réglette de 10 cubes de 1 000. Les élèves devraient reconnaitre qu'elle représente également 10 000 cubes d'une unité, 1 000 réglettes et 100 planchettes.)
- des grilles de 100
- de l'argent (par exemple, « Combien de billets de 100 $ y a-t-il dans 9 347 $? »)
- des tableaux de la valeur de position

De tels exercices permettront aux élèves d'acquérir une certaine flexibilité pour identifier, représenter et illustrer les nombres jusqu'à 10 000. Il est également important que les élèves acquièrent une compréhension de la taille relative (magnitude) des nombres dans le cadre de contextes de la vie réelle ayant une signification personnelle. Utiliser des nombres provenant d'expériences des élèves, comme la capacité des arénas locaux ou la population de l'école ou de la localité. Les élèves pourraient fouiller Internet ou les journaux pour trouver des contextes utilisant des nombres entre deux nombres donnés inférieurs à 10 000, comme entre 2 500 et 5 000. Ils peuvent utiliser ces référents personnels pour penser à d'autres gros nombres. Les points de repère que les élèves pourraient trouver utiles sont les multiples de 100 et de 1 000, ainsi que 250, 500, 750, 2 500, 5 000 et 7 500.

Les élèves devraient écrire les numéraux représentant des nombres exprimés de diverses façons. Ils devraient par exemple pouvoir écrire le numéral des nombres 4 356 et 3 521 exprimés au moyen de blocs de base dix suivant des modes de représentation conventionnels et non conventionnels :



- sous une forme littérale. Ils écriront par exemple 2 860 lorsqu'ils entendront les mots *deux-mille-huit-cent-soixante* ou ils écriront 8 920 si on leur demande d'inscrire le numéral ayant 80 unités de moins que 9 000.
- sous la forme d'expressions. Ils écriront par exemple 2 047 lorsqu'on leur présentera l'expression 500 + 500 + 500 + 500 + 40 + 7.

- sous une forme développée. Ils écriront par exemple 7 453 lorsqu'on leur présentera l'expression 7000 + 400 + 50 + 3.
- à l'intérieur de tableaux de la valeur de position. Ils inscriront par exemple 7 453 ainsi à l'intérieur d'un tableau de valeur de position :

| *Milliers* | | | *Unités* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C* | *D* | *U* | *C* | *D* | *U* |
| | | *7* | *4* | *5* | *3* |

L'enseignement doit veiller avant tout à inculquer aux élèves un sens du nombre solide et souple.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de choisir un nombre de moins de 1 000 et de le représenter d'au moins trois façons au moyen de matériel de base dix.
- Demander aux élèves laquelle des expressions ci-dessous représente 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 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 le matériel de base dix pour représenter 9 806 de trois façons différentes. Inviter les élèves à fournir des explications sur leurs représentations.
- Fournir aux élèves des images de blocs de base dix agencés de façons conventionnelles et non conventionnelles. Leur demander d'inscrire le nombre représenté par les images des blocs de base dix.
- Demander aux élèves de noter une série de nombres leur ayant été lus (comme *huit-mille-quatre-vingt-deux* ou *seize-cent-cinq*). Leur demander par exemple d'inscrire le plus grand nombre à quatre chiffres ou le nombre inférieur de 100 au plus grand nombre à quatre chiffres.
- Demander aux élèves d'expliquer les différences et les similarités entre 903 et 9 003?
- Mentionner aux élèves qu'un bateau coute 6 135 $. Leur demander d'expliquer combien de billets de 100 $ il leur faudra pour payer le bateau. Élargir le problème en demandant aux élèves d'expliquer combien de billets de 10 $ il leur faudrait.
- Demander aux élèves d'écrire un nombre comportant 980 dizaines.
- Demander aux élèves de lire un nombre donné, comme 7 106, 4 083, 2 456 ou 8 050, de plus d'une façon.
- Demander aux élèves d'inscrire des nombres exprimés sous une forme développée ou sous la forme d'expressions.
- Demander aux élèves de choisir un nombre à quatre chiffres. Leur demander de représenter le nombre du maximum de façons 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 1, tâches 1 et 2, pp. 19-21
- Checkpoint 2, tâche 1, pp. 22-24

*À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2011)

- Représenter des nombres entiers (p. 18-23)

## 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 étudier la longueur d'une droite constituée de 10 000 pièces de 10 cents. Encourager les élèves à faire part des diverses stratégies qu'ils ont utilisées pour réaliser ce problème. Il est également important de les inviter à faire part des stratégies auxquelles ils ont songé, mais qu'ils ont rejetées, et d'expliquer leur raisonnement.
- Utiliser le matériel de base dix ou demander aux élèves de dessiner des représentations imagées des blocs. Inviter les élèves à utiliser ensuite les blocs ou les images pour explorer quels nombres pourraient être représentés à l'aide de 10 blocs de base dix exactement. (*Nota* – Il est important d'utiliser la terminologie correcte lorsqu'on fait allusion aux blocs : « planchette » plutôt que « planchette de centaine » et « réglette » plutôt que « réglette de dizaine », etc., afin que les élèves maintiennent un esprit flexible au sujet des modèles lorsqu'ils travaillent avec des décimales.)

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Fournir aux élèves un paquet de quatre séries de cartes numérotées de 0 à 9. Leur demander de sélectionner quatre cartes dans le paquet de 40 cartes et de les disposer de manière à former le plus grand nombre possible à quatre chiffres. Leur demander d'inscrire et de lire le nombre. (*Nota* – Les élèves doivent inscrire le nombre en insérant les espaces correctes et sans virgules, et ils doivent le lire sans utiliser le mot « et ».) Leur demander ensuite de réarranger leurs quatre cartes pour former le plus petit nombre à quatre chiffres possible. Leur demander d'inscrire ce nombre sous le nombre supérieur. Pour élargir l'exercice relatif au résultat N02, demander aux élèves d'estimer la différence entre les deux nombres. L'activité offre aux élèves une occasion idéale de s'exercer à effectuer une soustraction par estimation à partir de la gauche (calcul de gauche à droite).
- Inviter les élèves à travailler en paires ou en petits groupes. Remettre à chaque groupe une feuille de papier quadrillé. Demander ensuite à chaque groupe de choisir un nombre à quatre chiffres et de le représenter du maximum de façons différentes possible au moyen de matériel de base dix. Au fur et à mesure que chaque modèle de base dix est créé, les groupes devront le représenter sur leur papier quadrillé sous une forme imagée. Les groupes devront ensuite inscrire les expressions correspondant à chaque représentation imagée. Une fois que chaque groupe aura fini de représenter du maximum de façons différentes possible le nombre qu'il aura choisi, afficher les feuilles de papier quadrillé de chaque groupe dans la classe. Demander à la classe d'examiner chaque feuille pour déterminer le nombre représenté sous une forme imagée et au moyen des expressions. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi toutes les images et expressions numériques figurant sur une feuille de papier quadrillé sont équivalentes.

- Demander aux élèves de renommer un nombre de moins de 10 000 sous la forme de la somme d'autres nombres.
- Demander aux élèves de situer des nombres repères le long d'une droite numérique de 0 à 10 000, par exemple 2 500, 5 000, 7 500.
- Leur demander de créer et de résoudre des énigmes numériques, comme « J'ai écrit un nombre secret se situant entrant 6 000 et 8 000. Il s'agit d'un nombre impair. La somme de ses chiffres est 10. De quel nombre pourrait-il s'agir? »
- Demander à l'ensemble des élèves de créer un tableau de « 10 000 ». Remettre à chaque petit groupe d'élèves des grilles de 100 (ou d'autres outils de représentation imagée comme des matrices de points) et les inviter à créer un modèle de représentation de 1 000. Combiner les modèles obtenus pour créer une représentation de 10 000 de l'ensemble de la classe.
- Mentionner aux élèves que Ravi a écrit « cinq-mille-six-cent-soixante-douze » pour indiquer le nombre 5 672. Demander aux élèves d'expliquer si Ravi avait raison ou non et de décrire leur raisonnement.
- Demander aux élèves de créer un nombre à quatre chiffres au moyen de 9, 2, 7 et 5. Le chiffre figurant à la place des centaines doit être supérieur de deux au chiffre à la place des unités. Énumérer tous les nombres possibles.
- Demander aux élèves de lire le nombre 8 503. (*Nota* – Les élèves devraient lire le nombre sans utiliser le mot « et ».)
- Poser des questions au sujet du caractère raisonnable de divers nombres, comme « Serait-il raisonnable pour une école élémentaire de compter 9 600 écoliers? », « Serait-il raisonnable pour un ascenseur de transporter 1 000 personnes? », « Serait-il possible pour quelqu'un de parcourir 26 000 kilomètres en voiture en une journée? » ou « Serait-il raisonnable de payer 5 000 $ pour une maison/un livre/un ordinateur? » Examiner et analyser les réponses possibles.
  Demander aux élèves de créer leurs propres questions du type « Serait-il raisonnable? » sur divers sujets.
- Demander aux élèves de représenter 6 015 au moyen d'un tableau de valeur de position.

| **Milliers** | | | **Unités** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C* | *D* | *U* | *C* | *D* | *U* |
| | | 6 | 0 | 1 | 5 |

- Demander aux élèves de trouver de grands nombres dans des journaux et des revues. Leur demander de faire part de leurs nombres et d'en discuter au sein de leur groupe. Inviter les élèves à lire, écrire et représenter les nombres de différentes façons.
- Demander aux élèves d'utiliser le matériel de base dix pour représenter un nombre, comme 1 594, de trois façons différentes. Pendant la création de chaque mode de représentation, demander aux élèves de consigner leur travail de façon imagée. Les inviter à décrire les divers modèles et à expliquer pourquoi toutes les expressions du nombre et les images sont équivalentes.
- Demander aux élèves d'expliquer la signification de chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre donné, comme 9 618, 9 618, 3 333 ou 6 030.
- Demander aux élèves d'inscrire le numéral 8 060 représenté sous forme de notation élargie.

### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- grille de 100
- argent fictif
- cartes numérotées
- droites numériques
- tableaux de valeur de position

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ expression numérique<br>▪ droites numériques, grilles de 100<br>▪ termes numériques, symboles, chiffres<br>▪ unités, dizaines, centaines, milliers<br>▪ représenter, décomposer des nombres<br>▪ notation développée | ▪ expression numérique<br>▪ droites numériques, tableau de 100<br>▪ termes numériques, symboles, chiffres<br>▪ unités, dizaines, centaines, milliers<br>▪ représenter, décomposer des nombres<br>▪ notation développée |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3*(VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 18-19, 43-55
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

| | | | |
|---|---|---|---|
| **RAS N02** On s’attend à ce que les élèves sachent comparer et ordonner des nombres naturels jusqu’à 10 000.<br>[C, L, V] | | | |
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[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.

**N02.01** Placer en ordre croissant ou décroissant, les nombres d’un ensemble et expliquer la façon de procéder en appliquant la notion de valeur de position.
**N02.02** Créer et placer en ordre trois numéraux (pluriel de numéral) à quatre chiffres.
**N02.03** Identifier les nombres manquants à l’intérieur d’une suite ordonnée et sur une droite numérique.
**N02.04** Repérer les nombres incorrectement placés à l’intérieur d’une suite sur une droite numérique.
**N02.05** Placer des nombres en ordre relatif sur une droite numérique vierge.
**N02.06** Placer des nombres sur une droite numérique comportant des référents afin de les comparer.
**N02.07** Comparer des nombres en se basant sur une variété de méthodes.

## Portée et ordre des résultats d’apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **N03** On s’attend à ce que les élèves sachent comparer et ordonner des nombres jusqu’à 1000. | **N02** On s’attend à ce que les élèves sachent comparer et ordonner des 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. |

## Contexte

Les élèves devraient travailler avec divers nombres en contexte. La mise en contexte les aide à acquérir une compréhension de la taille du nombre. En Mathématiques 3, les élèves ont comparé et ordonné des nombres jusqu’à 1 000 au moyen de points de repère, de droites numériques, de grilles de 100 et d’outils définissant la valeur de position. En Mathématiques 4, ils compareront des nombres jusqu’à 10 000 et classeront un ensemble de nombres dans un ordre croissant et décroissant en utilisant diverses méthodes, dont des grilles de nombres, des droites numériques et des outils définissant la valeur de position. Les modèles visuels encouragent le raisonnement, car les élèves doivent réfléchir à la façon de comparer et d’ordonner les nombres. Comme dans le cas de tous les concepts, il est recommandé de commencer par des modèles concrets avant de passer à des modes de représentation plus imagés et symboliques.

La comparaison et le classement des nombres sont fondamentaux pour la compréhension des nombres. Les élèves devraient examiner des contextes significatifs pour comparer et ordonner deux ou plusieurs nombres, avec et sans modèles. On s'attend à ce que les élèves puissent expliquer pourquoi un nombre est plus grand ou plus petit qu'un autre. Les contextes de grands nombres qui pourraient avoir un sens pour les élèves pourraient par exemple comprendre les scores de jeux électroniques, les pommes d'une caisse d'expédition dans un verger, le nombre de personnes présentes à une activité spéciale comme le défilé de la coupe Stanley dans la ville natale d'un joueur, la population de la localité, le public présent à une activité communautaire ou le prix des articles dans une circulaire de journal.

Il faudrait permettre aux élèves d'examiner de grands nombres sous une forme concrète et imagée, et de s'appuyer sur la valeur de position pour expliquer quel nombre est le plus grand. Les élèves doivent comprendre que lors de la comparaison de deux nombres ayant le même nombre de chiffres, il faut examiner en premier lieu le chiffre occupant la position ayant le plus de valeur. Par exemple, lorsqu'on leur demande d'expliquer pourquoi un nombre est plus grand ou plus petit qu'un autre, les élèves pourraient mentionner que 2 542 < 3 653 parce que 2 542 est inférieur à 3 000 alors que 3 653 est supérieur à 3 000. Lors de la comparaison de 6 456 et 6 546, les élèves devraient commencer à comparer les milliers, puis comparer chaque chiffre se trouvant à la droite des milliers. Les élèves doivent également reconnaitre que lorsqu'ils comparent la taille d'un nombre, le chiffre 4 dans 4 289 a une valeur supérieure au chiffre 4 dans 489 et ils devraient pouvoir expliquer cette différence.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de trouver un nombre entre 312 et 387 pouvant être représenté au moyen de huit blocs de base dix.

### 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).

- Remettre aux élèves quelques cartes numériques et leur demander de classer les nombres figurant sur les cartes du plus grand au plus petit. Leur demander d'expliquer comment ils savent que leur classement est correct.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils pourraient montrer à un plus jeune élève la façon de déterminer lequel de deux nombres est le plus grand. Il pourrait s'agir là d'une question d'entrevue ou d'une activité de journal.
- Demander aux élèves de signaler deux nombres qui répondent aux exigences qui suivent : un 3 occupe la position des milliers dans le premier nombre, mais ce nombre est inférieur au deuxième nombre, dans lequel un 3 occupe la position des centaines. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'inscrire un nombre qui se situerait à mi-chemin entre 9 490 et 10 000.
- Mentionner aux élèves que vous pensez à un nombre à quatre chiffres comportant deux milliers, un nombre supérieur de dizaines et un nombre encore supérieur d'unités. Leur demander de fournir trois possibilités de nombres.
- Inviter les élèves à créer tous les nombres possibles au moyen des chiffres 8, 9, 7 et 6. Les inviter à situer les nombres créés sur une droite numérique et à expliquer leur raisonnement.
- Mentionner aux élèves que le nombre de Jodi comporte neuf centaines, mais que le nombre de Fran n'en comporte que six. Le nombre de Fran est supérieur. Demander aux élèves d'expliquer comment c'est possible.
- Demander aux élèves d'expliquer quel nombre ci-dessous est le plus grand?
  4☐☐2 ou 9☐☐3
- Demander aux élèves de préciser combien de nombres entiers positifs sont supérieurs à 8 000 mais inférieurs à 8 750.
- Présenter aux élèves une séquence de nombres renfermant une erreur ou dans laquelle il manque un nombre. Leur demander de corriger l'erreur et d'expliquer leur raisonnement.
- Remettre aux élèves une série de quatre cartes numériques montrant chacune un nombre à quatre chiffres. Leur demander de placer les cartes dans l'ordre du plus petit au plus grand nombre et d'expliquer leur raisonnement.
- Remettre aux élèves une série de quatre cartes numériques montrant chacune un nombre à quatre chiffres. Leur demander de placer les cartes numériques le long d'une droite numérique ouverte 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 1, tâches 3 et 4, pp. 19-21
- Checkpoint 2, tâche 2, pp. 22-24

*À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)

- Comparer et ordonner des nombres, p. 42-47

## 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

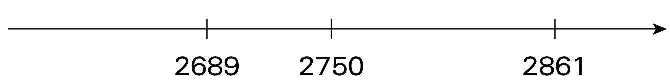
**Questions pour guider la réflexion**

- 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 s'exercer à comparer des nombres, comme 9 098 et 9 089, et leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'identifier et d'expliquer les points de repère les plus pertinents sur diverses droites numérotées ayant des points de départ et de fin différents, comme des droites de 0 à 50, de 90 à 150, de 200 à 1 000, de 243 à 2 448 ou de 4 000 à 6 000.
- Présenter des situations dans lesquelles les élèves
  - citeront les nombres plus grands ou plus petits qu'un nombre donné (*Nota* – Dans certains cas, on pourrait préciser la quantité dont le nombre est plus grand ou plus petit, par exemple 29 de plus ou 3 000 de moins, 1 000 de moins que 8 567, 100 de plus que 4 987, 10 de plus que 3 999, etc.)
  - citeront des nombres se situant entre des nombres donnés
- Utiliser diverses droites numériques, dont des droites numériques ouvertes, sur lesquelles les élèves pourront situer des nombres ou corriger des nombres ayant déjà été inscrits.




**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Montrer un nombre à quatre chiffres. Inviter les élèves à introduire dans leur calculatrice un nombre différant d'un chiffre du nombre leur ayant été montré. Inviter les élèves à lire leurs nombres et à demander aux autres de déterminer s'ils sont plus grands ou plus petits que le nombre ayant été montré. Choisir cinq ou plus de ces nombres et demander aux élèves de les classer sur une droite numérique. Inviter les élèves à expliquer comment ils ont déterminé l'ordre des nombres.
- Charger des paires d'élèves de préparer des cartes numériques de nombres à deux, trois et quatre chiffres que leurs compagnons de classe devront classer.

- Fournir une liste des populations de localités de la région variant entre quelques centaines et environ 10 000 habitants. Demander aux élèves de classer les populations de la plus faible à la plus élevée.
- Proposer aux élèves cette énigme à résoudre : « Je pense à un nombre se situant entre 8 000 et 10 000. Tous ses chiffres sont pairs et leur somme est 16. Quelles sont les possibilités? » Après que les élèves ont fourni les solutions possibles, utiliser une droite numérique ouverte pour qu'ils y situent leurs nombres. Inviter les élèves à composer leur propre énigme.
- Placer une carte d'un nombre à quatre chiffres sur le dos de chaque élève. Demander aux élèves de classer les nombres du plus petit au plus grand, sans qu'ils voient leur propre nombre et sans se parler entre eux.
- Demander aux élèves de trouver de grands nombres jusqu'à 10 000 dans des journaux, des revues et sur Internet, puis de créer un collage illustrant l'ordre des nombres du plus petit au plus grand.
- Préparer des cartes de nombres que les élèves classeront du plus petit au plus grand, par exemple 6 183, 9 104, 9 080, 7 102, 6 604, 1 999 et 6 540.
- Demander aux élèves de déterminer ce qui a le plus de valeur : 4 356 pièces de 25 cents, 8 462 pièces de dix cents ou 9 999 pièces d'un cent. Leur demander de faire d'abord une prédiction, puis d'utiliser leur calculatrice pour résoudre le problème.
- Utiliser une droite numérique sur laquelle seront inscrits des points de repère. Inviter les élèves à situer divers nombres le long de la droite en utilisant les nombres repères comme guide.
- Demander aux élèves d'utiliser des livres de référence ou Internet pour trouver les populations de deux localités. Leur demander ensuite de trouver un autre endroit où la population est supérieure à l'une des localités mais inférieure à celle de l'autre.

#### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

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

#### LANGAGE MATHÉMATIQUE

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ nombres repères<br>▪ comparer, ordonner, ordre relatif, ordre croissant, ordre décroissant<br>▪ grille de 100, droite numérique<br>▪ le plus petit, le plus grand<br>▪ moins de, plus de, près de, plus grand que<br>▪ nombres manquants, erreurs | ▪ nombres repères<br>▪ comparer, ordonner, ordre relatif<br>▪ grille de 100, droite numérique<br>▪ le plus petit, le plus grand<br>▪ moins de, plus de, près de, plus grand que<br>▪ nombres manquants, erreurs |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*

- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 44-46
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

**RAS 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

[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.

**N03.01** Représenter de façon concrète, imagée et symbolique l'addition et la soustraction de nombres naturels, se limitant à des numéraux (pluriel de numéral) de trois et de quatre chiffres.

**N03.02** Déterminer à l'aide d'une stratégie personnelle la somme de deux nombres donnés, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres, et noter le processus de façon symbolique.

**N03.03** Déterminer à l'aide d'une stratégie personnelle la différence entre deux nombres donnés, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres, et noter le processus de façon symbolique.

**N03.04** Décrire une situation où une estimation plutôt qu'une réponse exacte suffit.

**N03.05** Estimer des sommes et des différences à l'aide de différentes stratégies.

**N03.06** Créer et résoudre des problèmes comportant l'addition ou la soustraction de deux nombres ou plus, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres.

**N03.07** Expliquer des stratégies de calcul mental qui pourraient être utilisées pour déterminer une somme ou une différence.

**N03.08** Déterminer efficacement la somme ou la différence de numéraux de un, deux et trois chiffres, en utilisant des stratégies de calcul mental.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **N08** On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies d'estimation pour prédire des sommes et des différences de deux nombres à 1, 2 et 3 chiffres dans un contexte de résolution de problèmes.<br><br>**N09** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris l'addition et la soustraction de nombres dont les solutions peuvent atteindre 1 000 (se limitant à des nombres à 1, 2 et 3 chiffres) en : | **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 :<br>▪ utilisant des stratégies personnelles pour additionner et soustraire<br>▪ faisant des estimations des sommes et des différences<br>▪ 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 :<br>▪ estimer selon le premier chiffre<br>▪ ajuster le premier chiffre<br>▪ arrondir<br>▪ utiliser des nombres compatibles<br>▪ effectuer des compensations |

| Mathématiques 3 (suite) | Mathématiques 4 (suite) | Mathématiques 5 (suite) |
|---|---|---|
| ▪ utilisant leurs stratégies personnelles pour additionner et soustraire avec et sans l’aide d’un matériel de manipulation<br>▪ créant et en résolvant des problèmes contextualisés d’addition et de soustraction, de façon concrète, imagée et symbolique | | |

## Contexte

La facilité en matière de calcul est un équilibre entre la compréhension conceptuelle (perception de la structure des nombres et du rapport entre les nombres et les opérations) et la maitrise du calcul (qui englobe à la fois l’efficacité et l’exactitude) (NCTM, 2000, p. 35). Le présent résultat vise l’acquisition de deux habiletés cruciales : la capacité de résoudre efficacement tout l’éventail des problèmes contextualisés d’addition et de soustraction, et la capacité d’additionner et de soustraire efficacement des nombres comptant jusqu’à quatre chiffres. Les deux habiletés en question devraient en majeure partie être enseignées simultanément, mais certaines leçons devront parfois se concentrer sur l’une ou l’autre.

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. Il faudrait présenter aux élèves des problèmes contextualisés d’addition et de soustraction structurés sous toutes les formes possibles :

- combinaison (résultat, changement et point de départ inconnus)
- séparation (résultat, changement et point de départ inconnus)
- partie-partie-tout (partie et tout inconnus)
- comparaison (différence et élément plus petit ou plus grand inconnus)

Les problèmes contextualisés de combinaison mettent tous en scène une action entrainant une augmentation, alors que les problèmes contextualisés de séparation mettent en scène une action entrainant une diminution. Les problèmes contextualisés partie-partie-tout, par contre, ne mettent en scène aucune action et les problèmes contextualisés de comparaison mettent en scène des rapports entre des quantités plutôt que des actions.

Lorsqu’un problème exige une réponse exacte, les élèves devraient d’abord déterminer s’ils peuvent effectuer le calcul mentalement – la réponse devrait devenir automatique. Les élèves de 4e année devraient pouvoir additionner et soustraire mentalement des nombres de un, de deux et de trois chiffres. Leur fournir des possibilités de s’exercer à utiliser diverses stratégies de calcul mental. Il est recommandé de présenter une stratégie en posant aux élèves une question pour laquelle l’utilisation de la stratégie en question serait efficace, en demandant aux élèves d’effectuer un calcul mental et en leur demandant de préciser quelle stratégie ils ont employée. La stratégie ciblée est déjà très souvent utilisée par certains élèves. Ces derniers peuvent être invités à expliquer leur raisonnement à leurs compagnons de classe.

On s’attend à ce que les élèves puissent additionner et soustraire deux nombres à quatre chiffres sous une forme symbolique en utilisant des stratégies fiables, précises 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 lesquelles 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.

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. D'autres exemples sont fournis à l'annexe A.

Si on demandait aux élèves d'additionner 4 537 et 2 178, ils pourraient recourir à une stratégie personnelle pour déterminer la somme. La stratégie des élèves pourrait par exemple consister à :

- Commencer par inscrire les deux addendes élargis : 4 537 sous la forme 4 000 + 500 + 30 + 7, et 2 178 sous la forme 2 000 + 100 + 70 + 8.
- Additionner 4 000 et 2 000 pour obtenir une somme de 6 000.
- Additionner 500 et 100 pour obtenir une somme de 600.
- Additionner 30 et 70 pour obtenir une somme de 100.
- Additionner 7 et 8 pour obtenir une somme de 15.
- Additionner 6 000, 600, 100 et 15 pour obtenir une somme de 6 715.

La démarche pourrait être consignée sur papier ainsi :

4 537 + 2 178 = 4 000 + 500 + 30 + 7 + 2 000 + 100 + 70 + 8
4 000 + 2 000 = 6 000
500 + 100 = 600
30 + 70 = 100
7 + 8 = 15
6 000 + 600 + 100 + 15 = 6 715

ou

$$\begin{array}{r} 4\,537 \\ \underline{+\ 2\,137} \\ 6\,000 \\ 600 \\ 100 \\ \underline{+\quad 15} \\ 6\,715 \end{array}$$

Si nous présentons la soustraction au moyen de problèmes littéraux, les élèves pourront commencer à représenter leurs solutions. Considérons le problème qui suit : « Pendant mes vacances, je suis allé rendre visite à ma tante à Toronto. Le premier jour, j'ai roulé 739 kilomètres. Si la maison de ma tante se trouve à une distance de 1 826 kilomètres, quelle distance me restait-il à parcourir? »

Les élèves pourraient expliquer leur stratégie comme suit :

- Je savais que je devrais soustraire 739 de 1 826.

- J'ai donc commencé avec un gros cube, huit planchettes, deux réglettes et six petits cubes pour illustrer 1 826.
- J'ai retranché sept planchettes, c'est-à-dire 700.
- J'ai ensuite dû retrancher trois réglettes, mais je n'en avais que deux. J'ai converti une planchette en 10 réglettes, puis j'ai pu enlever 3 réglettes, c'est-à-dire 30.
- Finalement, j'ai retranché 9 petits cubes après avoir échangé une réglette contre 10 petits cubes.

L'opération pourrait être consignée ainsi sur papier :

1 826 – 739 = ?
1 826 – 700 = 1 126
1 126 – 30 = 1 096
1 096 – 9 = 1 087
Il me reste 1 087 kilomètres à parcourir.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de décrire deux façons différentes d'estimer la différence de 54 – 26.
- Demander aux élèves d'additionner 125 et 78 et de décrire la méthode utilisée au moyen d'une droite numérique ouverte.
- Demander aux élèves de résoudre la soustraction 75 – 34 d'au moins deux façons différentes 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'illustrer l'addition de 1 273 et 2 485 au moyen de modes de représentation concrète ou imagée et de consigner l'opération sous une forme symbolique. Inviter les élèves à expliquer leur méthode.
- Demander aux élèves d'illustrer la soustraction de 248 de 5 073 par des modes de représentation concrète ou imagée et de consigner l'opération sous une forme symbolique. Inviter les élèves à expliquer leur méthode.
- Demander aux élèves de créer un problème contextualisé d'addition ou de soustraction correspondant à la phrase numérique 5 330 – 185 = ☐ ou 185 + ☐ = 2 330.
- Demander aux élèves de déterminer la somme de 3 185 et 628 ou la différence entre les deux nombres au moyen d'une stratégie personnelle et d'expliquer comment fonctionne leur stratégie.
- Présenter aux élèves le problème qui suit :
  « Vous buvez 250 mL de lait le premier jour, 375 mL de lait le deuxième jour et 450 mL de lait le troisième jour. Combien de millilitres de lait avez-vous bus pendant les trois jours? ». Stimuler le raisonnement des élèves en demandant si 900 mL représenterait une bonne réponse estimative.
- Mentionner aux élèves que Jari a affirmé : « Pour estimer ce que donne 583 - 165, je pense à soustraire 575 moins 175 ». Demander aux élèves si la réponse estimative sera élevée ou basse et d'expliquer pourquoi Jari pourrait avoir décidé de procéder ainsi.
- Mentionner aux élèves que pour additionner mentalement 498 et 767, Kyesha a pensé :
  « 5 centaines plus 7 centaines donne 12 centaines; 12 centaines plus 67 correspond à 1 267 moins 2, soit 1 265 ». Demander aux élèves d'expliquer si la somme de Kyesha est correcte.

## 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?

## RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (Bauman, 2011)

- Checkpoint 1, tâches 3 et 4, pp. 19-21
- Checkpoint 2, tâche 2, pp. 22-24
- Checkpoint 4, tâche 1, pp. 28-30
- Checkpoint 6, tâches 1 et 2, pp. 34-37
- Checkpoint 7, tâche 1, pp. 38-40

*À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (Small, Lin et Kubota-Zarivnij, 2013)

- Additionner des nombre entiers, p. 54-59
- Soustraire des nombres entiers, p. 66-71

## 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.

- Encourager les élèves à effectuer une estimation avant de réaliser les calculs.
- Encourager les élèves à considérer s'il est possible de calculer une réponse exacte au moyen de stratégies de calcul mental ou s'il faut effectuer les calculs à l'aide de papier et crayon.
- Utiliser divers modèles, comme du matériel de base dix et des droites numériques, pour faciliter l'estimation et le calcul.
- Fournir aux élèves diverses stratégies d'estimation et de calcul mental.
- Avoir recours à des stratégies de résolution des problèmes comme le comptage par sauts sur une droite numérique en utilisant vos connaissances de la valeur de position.
- Explorer des stratégies personnelles comme *l'addition des dizaines, l'addition des unités, puis la combinaison ou le retrait de dizaines supplémentaires, puis une nouvelle addition* (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 2, 2006, p. 109-111).
- Renforcer l'assimilation du vocabulaire mathématique pertinent. « **Regroupe**r » ou « **échanger** » sont préférés à l'utilisation de termes comme « **emprunter** » ou « **reporter** » pour décrire les processus de l'addition et de la soustraction.
- Demander aux élèves de paraphraser divers problèmes contextualisés pour qu'ils améliorent leur compréhension et reconnaissent quels nombres à l'intérieur d'un problème se rapportent à une partie ou à un tout. Faire part des solutions.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Fournir aux élèves une phrase numérique d'addition, comme 328 + 462 = 330 + 460. Leur demander de déterminer si la phrase numérique est vraie ou fausse et d'expliquer comment ils le savent. Rappeler aux élèves d'attribuer au signe d'égalité le sens de « est identique à » afin qu'ils déterminent si les deux membres de l'équation sont équilibrés.
- Demander aux élèves de trouver deux nombres entre lesquels la différence est d'environ 150 et dont la somme est d'environ 500.
- Fournir aux élèves une série de questions d'addition et de soustraction. Leur demander de déterminer la meilleure façon de calculer chacune des questions. S'ils décident d'utiliser des stratégies de calcul mental, leur demander de calculer la réponse et de faire part de leur stratégie.

- Présenter des problèmes aux élèves et leur demander de déterminer à quels problèmes ils peuvent fournir une réponse seulement au moyen d'une estimation et quels problèmes nécessitent un calcul en plus d'une estimation. Exemple : « Un contenant d'une capacité de 2 000 mL est-il suffisamment gros pour qu'on puisse y verser 1 350 mL d'eau d'un autre contenant et 1 015 mL d'un contenant différent? »
- Demander aux élèves d'utiliser deux stratégies différentes pour prouver que 3 457 – 1 898 = 1 559.
- Demander aux élèves de trouver et corriger l'erreur que Sam a commise en consignant ses calculs de l'addition 6 789 + 2 345.

  Sam a écrit :

  6 789 + 2 345 = 6 000 + 2 000 = 8 000 = 700 + 300 = 1 000 = 80 + 40 = 120 = 9 + 5 = 14 = 8 000 + 1 000 + 120 + 14 = 9 134

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- balance
- matériel de base dix
- calculatrices
- droites numériques (y compris des droites numériques ouvertes)
- tableaux de valeur de position

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ estimer<br>▪ un chiffre, deux chiffres, trois chiffres, quatre chiffres<br>▪ addition, soustraction<br>▪ phrase numérique<br>▪ somme, différence<br>▪ points de repère<br>▪ arrondir<br>▪ addition à partir de la gauche<br>▪ créer un nombre amical<br>▪ compensation | ▪ estimer<br>▪ un chiffre, deux chiffres, trois chiffres, quatre chiffres<br>▪ addition, soustraction<br>▪ phrase numérique<br>▪ somme, différence<br>▪ points de repère<br>▪ arrondir<br>▪ addition à partir de la gauche<br>▪ créer un nombre amical<br>▪ compensation |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M–3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 109-111
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

- *Using a Hands-On Approach to Develop Mental Strategies for Addition* (11:04 min.) (ORIGO Education 2010)
- *Using a Hands-On Approach to Develop Mental Strategies for Subtraction* (6:45 min.) (ORIGO Education 2010)

## Notes

| |
|---|
| **RAS N04** On s'attend à ce que les élèves sachent expliquer les propriétés de 0 et de 1 pour la multiplication ainsi que la propriété de 1 pour la division.<br>[C, L, R,] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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 la réponse à une question donnée de multiplication de nombres par un, et expliquer la réponse à l'aide de la propriété de la multiplication par un.

**N04.02** Déterminer la réponse à une question donnée de multiplication d'un nombre par zéro, et expliquer la réponse à l'aide de la propriété de la multiplication par zéro.

**N04.03** Déterminer la réponse à une question donnée de division d'un nombre par un, et expliquer la réponse à l'aide de la propriété de la multiplication par un.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **N11** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication jusqu'à 5 × 5 en :<br>▪ représentant et en expliquant des multiplications à l'aide de groupes égaux et des matrices<br>▪ créant et en résolvant des problèmes contextualisés comportant des multiplications<br>▪ représentant des multiplications, de façon concrète et visuelle, et en notant le processus de façon symbolique<br>▪ établissant un lien entre la multiplication et l'addition répétée<br>▪ établissant un lien entre la multiplication et la division | **N04** On s'attend à ce que les élèves sachent expliquer les propriétés de 0 et de 1 pour la multiplication ainsi que la propriété de 1 pour la division. | **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. |

## Contexte

Il est important de traiter des propriétés du zéro et du un dans la multiplication. On peut utiliser une droite numérique pour illustrer les deux situations. Pour montrer que le produit est 0 lorsqu'on multiplie un nombre par 0, on peut représenter 3 × 0 en effectuant trois sauts de zéro espace ou zéro saut de trois (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 1, 2006, p. 88). La propriété de la multiplication et de la division par 1 peut être illustrée de façon semblable sur une droite numérique : on peut effectuer trois sauts de 1 ou un saut de 3 à l'aide d'un modèle d'aire montant une rangée de trois cases ou trois rangées d'une case.

Les élèves devront préparer des problèmes contextualisés montrant la multiplication par 0 et par 1 ou la division par 1 et employant des droites linéaires, des ensembles et des modèles d'aire. Fournir aux élèves des possibilités de non seulement résoudre des problèmes de multiplication et de division, mais aussi de créer leurs propres problèmes nécessitant l'utilisation de telles opérations. Les possibilités offertes aux élèves les aideront à mieux comprendre les différences entre la multiplication par 0 et par 1 et les similarités entre la multiplication et la division par 1.

Il est important d'éviter d'enseigner des règles arbitraires comme « la multiplication d'un nombre par 1 donne le nombre en question » ou « la multiplication d'un nombre par 0 donne 0 ». Les élèves effectueront ce genre de généralisation par eux-mêmes si on leur fournit des possibilités de parfaire leur compréhension au moyen de modèles.

*Nota* – Le présent résultat devrait être relié au résultat NO5.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'utiliser des carreaux pour créer un problème contextualisé réaliste correspondant à une expression numérique donnée (p. ex. $4 \times 5$) ou leur demander de décrire une situation pour laquelle ils pourraient devoir trouver la réponse à $5 \times 3$.
- Montrer aux élèves une matrice ($4 \times 2$) et leur demander de mentionner les phrases de multiplication et de division connexes représentées par la matrice.

### 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 de créer un problème contextualisé dans lequel ils divisent un nombre par un.
- Demander aux élèves de créer un problème contextualisé dans lequel ils multiplient un nombre par zéro.
- Demander aux élèves de citer un énoncé général qu’ils pourraient faire au sujet de la multiplication d’un nombre par zéro.
- Demander aux élèves de citer un énoncé général qu’ils pourraient faire au sujet de la multiplication d’un nombre par un.
- Demander aux élèves de citer un énoncé général qu’ils pourraient faire au sujet de la division d’un nombre par un.

### 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?

### RÉACTION À L’ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2009)

- Checkpoint 5, tâche 1, p. 31-33

## 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 divers objets concrets et modes de représentation imagée pour montrer la multiplication et la division par zéro. Utiliser par exemple des assiettes en papier pour illustrer le concept de la multiplication par zéro. Montrer six assiettes renfermant chacune zéro jeton. Demander : « Combien d'assiettes y a-t-il? » (six), « Combien de jetons y a-t-il dans chaque assiette? » (zéro), « À quoi correspondent six groupes de zéro? » (6 × 0 = 0).
- Traiter de l'idée fausse voulant que la multiplication ait toujours un nombre supérieur pour produit. Par exemple, n'importe quel nombre multiplié ou divisé par 1 demeurera inchangé.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Mentionner aux élèves que Jimmy a affirmé qu'il peut multiplier n'importe quel nombre par 0 et que sa réponse sera toujours 0. Demander aux élèves de préciser si Jimmy a raison ou non et d'expliquer comment ils le savent.
- Demander aux élèves de choisir trois nombres et de représenter, au moyen de matériel de base dix ou d'une droite numérique, la multiplication de chacun de ces nombres par 1. Demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils remarquent au sujet de leurs réponses.
- Demander aux élèves de choisir trois nombres et de représenter, au moyen de matériel de base dix ou d'une droite numérique, la multiplication de chacun de ces nombres par 0. Demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils remarquent au sujet de leurs réponses.
- Demander aux élèves de choisir trois nombres et de représenter, au moyen de matériel de base dix ou d'une droite numérique, la division de chacun de ces nombres par 1. Demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils remarquent au sujet de leurs réponses.
- Demander aux élèves de former un ensemble de cinq objets. Leur demander ensuite de former cinq ensembles d'un objet. Leur demander d'expliquer quelles sont les similarités et les différences entre les deux ensembles.
- Demander aux élèves d'utiliser sept jetons pour montrer la division de 7 en un groupe. Leur demander ensuite d'utiliser un autre ensemble de sept jetons pour montrer la division de 7 en groupes de 1. Leur demander d'expliquer les similarités et les différences entre les deux ensembles.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- modèles d'aire
- matrices
- jetons
- droites numériques

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| **ENSEIGNANT** | **ÉLÈVE** |
|---|---|
| ▪ aucun changement<br>▪ propriétés<br>▪ zéro, un<br>▪ multiplication, division par zéro<br>▪ division par un | ▪ propriétés<br>▪ zéro, un<br>▪ multiplication, division par zéro<br>▪ division par un |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M–3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 87-88
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

**RAS 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.
[C, L, CE, 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.

**N05.01** Décrire la stratégie de calcul mental utilisée pour déterminer les faits de base de la multiplication ou de la division.
**N05.02** Utiliser et décrire une stratégie personnelle pour déterminer les faits de multiplication.
**N05.03** Utiliser et décrire une stratégie personnelle pour déterminer les faits de division.
**N05.04** Remémorer rapidement les faits de base de la multiplication jusqu'à 9 × 9.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **N10** On s'attend à ce que les élèves sachent appliquer des stratégies de calcul mental et des propriétés du nombre pour déterminer rapidement des additions de base jusqu'à 18 et les soustractions de base correspondantes.<br><br>**N11** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication jusqu'à 5 × 5 en :<br>▪ représentant et en expliquant des multiplications à l'aide de groupes égaux et des matrices<br>▪ créant et en résolvant des problèmes contextualisés comportant des multiplications<br>▪ représentant des multiplications, de façon concrète et visuelle, et en notant le processus de façon symbolique<br>▪ établissant un lien entre la multiplication et l'addition répétée<br>▪ établissant un lien entre la multiplication et la division | **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. |

## Contexte

L'assimilation des tables de multiplication de base jusqu'à 9 × 9 et des tables de division connexes exige chez les élèves une solide base de connaissance des régularités, des rapports entre les nombres, de la valeur de position ainsi que de la signification, du rapport et des propriétés des opérations, comme il est décrit ci-dessous.
- Les régularités servent à parfaire les stratégies mentales, comme le comptage par sauts à partir d'un fait connu et l'utilisation de la somme constante des chiffres dans les produits de la table de 9.
- Les liens entre les nombres sont évidents lorsqu'on utilise les propriétés des opérations ou d'autres stratégies, comme le doublage répété, par exemple 4 × 6 = (2 × 6) × 2 = 24.
- Le sens du nombre est beaucoup utilisé dans diverses stratégies, comme le doublage et l'addition ou la soustraction d'un groupe de plus, par exemple, 3 × 7 = 2 × 7 + 7 = 14 + 7 = 21; 9 × 9 = 10 × 9 – 9 = 81.
- Le sens de la multiplication et de la division et le lien entre les opérations sont cruciaux, car ils permettent aux élèves d'acquérir une compréhension des tables de multiplication et de division.

À la fin de la 4e année, les élèves devraient maitriser leurs tables de multiplication. La maitrise des tables de division n'est pas escomptée avant la fin de la 5e année. On entend par *maitrise* la capacité chez les élèves de se remémorer les faits de multiplication rapidement et avec exactitude au besoin. Les élèves pourraient y parvenir en apprenant une série de stratégies visant chacune un certain groupe de faits. Chaque stratégie sera présentée, renforcée et évaluée avant d'être intégrée aux stratégies précédemment apprises. Il est important que les élèves comprennent la logique et le raisonnement de chaque stratégie; leur présentation est par conséquent extrêmement importante. Lorsque les élèves maitrisent chaque groupe de faits liés à une stratégie, il est recommandé qu'ils consignent les faits appris sur une grille de multiplication. Ils pourront ainsi visualiser leur progrès et savoir quels faits ils devraient s'exercer à utiliser. L'annexe fournit une description des stratégies en question et propose une séquence d'apprentissage.

La maitrise des faits de multiplication doit être axée sur l'établissement de liens entre les faits et les connaissances antérieures. Il est important que l'apprentissage s'étale sur plusieurs mois en se concentrant chaque jour sur l'acquisition des faits et que l'on revoie les faits fréquemment le reste de l'année. Même si les attentes en vertu du présent résultat sont de voir les élèves se remémorer rapidement et avec exactitude les faits de multiplication (remémoration de trois à cinq secondes des faits), il est important de se rappeler que certains élèves pourraient avoir besoin de plus de temps pour analyser les questions. Il faut encourager les jeunes à régler le rythme de leur apprentissage en reconnaissant le moment où ils pensent maitriser les faits. Ils doivent éviter de deviner la réponse et l'enseignant ne devrait pas recourir aux tests minutés.

Même si le présent résultat est axé sur l'amélioration de l'habileté de remémoration des faits de multiplication de base et l'utilisation de stratégies permettant de déterminer les faits de division de base, on s'attend également à ce que les élèves puissent représenter la multiplication et la division de nombres à un chiffre sous des formes contextuelles, concrètes, imagées et symboliques. Voir la description des attentes en question sous les résultats N06 et N07.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'utiliser des représentations pour résoudre un problème contextualisé comme « Jacques a trois sacs de pommes. Chaque sac renferme quatre pommes. Combien de pommes a-t-il? »

#### 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'expliquer comment ils détermineraient la réponse à un fait de division, par exemple $30 \div 5 =?$, en établissant un lien entre celui-ci et la multiplication.
- Demander aux élèves d'illustrer deux façons différentes d'interpréter $6 \times 7$.
- Demander aux élèves d'expliquer comment le fait de savoir $4 \times 5$ aide quelqu'un à trouver le produit de $8 \times 5$.
- Demander aux élèves d'expliquer comment le fait de savoir $8 \times 10$ aide quelqu'un à trouver le produit de $8 \times 9$.
- Demander aux élèves d'utiliser des jetons pour montrer pourquoi $6 \times 8$ équivaut à $4 \times 8 + 2 \times 8$.

#### 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?

**RÉACTION À L'ÉVALUATION**

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2009)
- Checkpoint 5, tâches 1 et 2, pp. 31-33

## Planification de l'enseignement

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

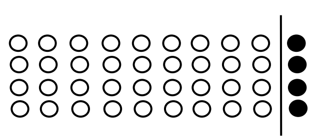
**Planification à long terme**
- Plan annuel visant ce résultat d'apprentissage
- Plan du module visant ce résultat d'apprentissage

**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.

- Présenter une stratégie au moyen d'objets, s'exercer à utiliser la stratégie, puis continuer à présenter de nouvelles stratégies et à s'exercer à les utiliser. Une fois que les élèves ont appris deux stratégies ou plus, il est important de se concentrer sur la sélection de la stratégie, c'est-à-dire le choix de la stratégie qui s'avèrera la plus efficace pour la détermination d'un fait particulier.
- Utiliser les propriétés de la multiplication pour parfaire les stratégies mentales :
    - l'associativité, par exemple, $(2 \times 2) \times 6 = 2 \times (2 \times 6)$
    - la commutativité : par exemple, $3 \times 4$ sera interprété en tant que 3 ensembles ou groupes de 4, mais le produit demeure le même si les facteurs sont inversés $(4 \times 3)$
    - la distributivité : par exemple, $4 \times 8 = (4 \times 5) + (4 \times 3) = 20 + 12 = 32$
- Encourager les élèves à visualiser le processus de la stratégie qu'ils utilisent. Par exemple, dans le cas, $4 \times 9$, penser au fait que $4 \times 10$ donne 40, puis soustraire un ensemble de quatre; $4 \times 9$ équivaut ainsi à 36.



- Demander aux élèves de commencer par ce qu'ils savent. Par exemple, pour trouver $6 \times 8$, un élève pourrait penser « Je sais que $5 \times 8 = 40$ et que 8 de plus donne 48. » Un autre pourrait penser « Je sais que $3 \times 8$ donne 24 et que deux fois 24 correspond à 48. »

### Tâches d'apprentissage suggérées

- Regrouper les élèves en paires pour qu'ils s'exercent à utiliser une stratégie particulière de calcul de faits. Inviter les élèves à se demander des faits à tour de rôle et à fournir les réponses par doublage répété.
- Inviter les élèves à jouer au « jeu du nombre cible ». Fournir aux élèves des questions de multiplication montant un nombre connu multiplié par un nombre inconnu et un « nombre cible » qu'ils tentent d'atteindre. Le but du jeu pour les élèves est de déterminer le facteur inconnu qui donnera le produit le plus proche du nombre cible, sans le dépasser.
  5 × ☐ ⟶ 43 (nombre cible) Il reste ☐
- Demander aux élèves de s'exercer à utiliser les faits de la table de 5 au moyen d'une horloge analogique.
- Mentionner aux élèves que la touche « 6 » de la calculatrice ne fonctionne pas. Leur demander de suggérer des façons de résoudre « 6 × 9 » sans utiliser cette touche.
- Demander aux élèves d'examiner les faits de la table de 9. Leur demander de décrire une stratégie qu'ils pourraient utiliser pour déterminer les faits en question.
- Inviter les élèves à représenter à l'aide de jetons le « double plus un autre ensemble » (faits de la table de 3).
- Inviter les élèves à travailler en groupes pour mettre au point des stratégies convenant aux faits de la table de 6 (par exemple, double de 3 ou cinq et un autre ensemble), de la table de 7 (par exemple, cinq et un double), et les faits de la table de 8 (double, double et un autre double).

### Suggestions de modèles et d'objets à manipuler

- modèles d'aire
- matrices
- jetons
- grilles de 10
- horloges
- géoplans 10 × 10
- droites numériques (comptage par sauts)

### Langage mathématique

| Enseignant | Élève |
|---|---|
| ▪ faits de multiplication, faits de division<br>▪ doublage répété, utilisation des demies, comptage par sauts, faits de la table de 10, faits de la table de 5 (faits basés sur l'horloge)<br>▪ stratégie de calcul mental<br>▪ addition répétée, groupes égaux, nombres de groupes<br>▪ établissement de liens entre la division et la multiplication<br>▪ facteurs, produit, quotient, diviseur, dividende<br>▪ groupes de, rangées de, sauts de | ▪ faits de multiplication, faits de division<br>▪ doublage répété, utilisation des demies, comptage par sauts, faits de la table de 10, faits de la table de 5 (faits basés sur l'horloge)<br>▪ stratégie de calcul mental<br>▪ addition répétée, groupes égaux, nombres de groupes<br>▪ établissement de liens entre la division et la multiplication<br>▪ facteurs, produit, quotient, diviseur, dividende<br>▪ groupes de, rangées de, sauts de |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 11-13, 80-81, 115-119
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## 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 Double 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 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 de 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

[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 un problème de multiplication donné en appliquant la distributivité (par exemple : $8 \times 365 = (8 \times 300) + (8 \times 60) + (8 \times 5)$).

**N06.02** Représenter la multiplication de deux nombres donnés, se limitant à la multiplication de nombres de un, de deux ou de trois chiffres par un nombre de un chiffre, à l'aide de matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon symbolique.

**N06.03** Créer et résoudre un problème contextualisé de multiplication, se limitant à la multiplication de nombres de un, de deux ou de trois chiffres par un nombre de un chiffre, et noter le processus de façon symbolique.

**N06.04** Estimer un produit en appliquant sa stratégie personnelle (par exemple : $2 \times 243$ est à peu près égal ou légèrement supérieur à $2 \times 200$, ou ce produit est à peu près égal ou légèrement inférieur à $2 \times 250$).

**N06.05** Représenter et résoudre un problème de multiplication donné à l'aide d'une matrice et noter le processus de façon symbolique.

**N06.06** Déterminer le produit de deux nombres donnés en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus de façon symbolique.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **N11** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la multiplication jusqu'à 5 × 5 en :<br>▪ représentant et en expliquant des multiplications à l'aide de groupes égaux et des matrices<br>▪ créant et en résolvant des problèmes contextualisés comportant des multiplications<br>▪ représentant des multiplications, de façon concrète et visuelle, et en notant le processus de façon symbolique | **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 de un chiffre) pour résoudre des problèmes en :<br>▪ utilisant des stratégies personnelles pour effectuer des multiplications avec et sans l'aide d'un matériel concret<br>▪ utilisant des matrices pour représenter la multiplication | **N02** On s'attend à ce que les élèves sachent **a**ppliquer des stratégies d'estimation dans des contextes de résolution de problèmes, y compris :<br>▪ estimer selon le premier chiffre<br>▪ ajuster le premier chiffre<br>▪ arrondir<br>▪ utiliser des nombres compatibles<br>▪ effectuer des compensations |

| Mathématiques 3 (suite) | Mathématiques 4 (suite) | Mathématiques 5 (suite) |
|---|---|---|
| ▪ établissant un lien entre la multiplication et l'addition répétée<br>▪ établissant un lien entre la multiplication et la division. | ▪ établissant un lien entre des représentations concrètes et des représentations symboliques<br>▪ estimant des produits<br>▪ 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. |

## Contexte

Les élèves devraient utiliser divers modèles concrets et imagés pour étudier la multiplication 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 la multiplication et il est important que les élèves utilisent le langage pendant qu'ils manipulent les objets et qu'ils consignent de façon imagée leur travail à l'aide de matériel de base dix. Il est important de commencer par un problème littéral, puis de demander aux élèves d'utiliser des objets pour représenter le problème et déterminer le produit. Exemple : Une fanfare est formée de 24 rangées de cinq joueurs par rangée. Combien de personnes font partie de la fanfare?

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. 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. Les élèves 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 doivent être exposés à des situations de multiplication et de division qui leur permettent 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.

On s'attend à ce qu'à la fin de l'année, les élèves puissent multiplier sous une forme symbolique des nombres à un, deux et trois chiffres par un nombre à un chiffre 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 le matériel de base dix afin qu'ils comprennent mieux la logique sur lesquelles 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 l'algorithme 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.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de représenter une addition répétée donnée sous forme d'une multiplication et vice versa.
- Demander aux élèves de représenter des groupes égaux d'une phrase numérique donnée sous une forme concrète ou imagée.
- Demander aux élèves de représenter le maximum de matrices possible au moyen de 16 jetons. Leur demander d'écrire les faits de multiplication et de division relatifs à chaque matrice.

### 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).

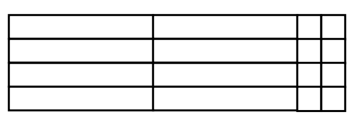
- Mentionner à un élève qu'il a 60 $. Leur demander : « As-tu suffisamment d'argent pour acheter trois CD si chacun coute 17 $? Explique comment tu le sais? »
- Demander aux élèves de déterminer s'ils peuvent se rendre à un chalet qui se trouve à une distance de 1 200 kilomètres s'ils parcourent 375 kilomètres par jour pendant trois jours. Les inviter à expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'écrire toutes les phrases numériques possibles pouvant être représentées dans la matrice qui suit. Leur demander d'expliquer comment chaque phrase numérique est reliée à la matrice.

  ********** ********* ************

  ********** ********* ************

  ********** ********* ************

- Demander aux élèves de représenter 24 × 6. Leur demander d'expliquer leur représentation.
- Mentionner aux élèves qu'à l'occasion d'une assemblée scolaire, on a placé neuf rangées de 38 chaises dans le gymnase. Leur demander d'expliquer s'il y a suffisamment de chaises pour 370 élèves. Les inviter à expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de créer et de résoudre un problème réaliste incluant les facteurs 6 et 329.
- Demander aux élèves de résoudre des problèmes comme « Vous avez six fois plus d'argent cette année que vous en aviez économisé l'an dernier. Si vous aviez économisé 125 $ l'an dernier, combien d'argent avez-vous économisé cette année? »
- Demander aux élèves de résoudre la multiplication 243 × 5 au moyen d'une stratégie personnelle et de consigner leur travail sous une forme symbolique.
- Demander aux élèves de choisir un nombre à deux chiffres et un nombre à un chiffre, puis de créer un problème contextualisé de multiplication utilisant les deux nombres qu'ils ont choisis. Leur demander de résoudre leur problème et de consigner leur travail sous une forme symbolique.
- Montrer aux élèves la matrice de multiplication qui suit.

  Leur demander de créer un problème contextualisé qui serait représenté par la matrice. Leur demander ensuite de résoudre leur problème et de consigner leur travail sous une forme symbolique.
- Mentionner aux élèves que Jane a résolu la multiplication 4 × 123 comme il est illustré ci-dessous :

$$\begin{array}{r} 123 \\ \underline{\times\ \ 4} \\ 12 \\ 8 \\ \underline{+\ \ 4} \\ 24 \end{array}$$

  Demander aux élèves d'expliquer pourquoi la solution de Jane est incorrecte et leur demander d'utiliser du matériel de base dix pour expliquer la solution correcte.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2009)
- Checkpoint 2, tâches 1 et 2, p. 22-24
- Checkpoint 5, tâches 1 et 2, p. 31-33
- Checkpoint 7, tâche 1, p. 38-40

## 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.

- Permettre aux élèves de s'exercer régulièrement à effectuer des estimations et de faire part aux autres de leurs stratégies. Lorsqu'on évalue une estimation, il faut surveiller la quantité de temps fournie afin de déterminer si les élèves maitrisent cette habileté. Le but visé est d'amener les élèves à communément effectuer une estimation lorsqu'ils résolvent un problème plutôt que de le faire seulement lorsqu'on le leur demande.
- Demander aux élèves d'estimer le produit du problème avant qu'ils effectuent le calcul afin qu'ils soient mieux en mesure de déterminer le caractère raisonnable de leurs réponses.
- Fournir aux élèves divers problèmes représentant différentes situations de multiplication présentant des degrés divers de difficultés pour varier l'enseignement.
- Fournir aux élèves le temps de mettre au point leurs stratégies personnelles pour résoudre le problème et de faire part de leurs stratégies aux membres de leur groupe ou à l'ensemble de la classe.
- Mettre les élèves au défi de résoudre le problème d'une autre façon, de résoudre un problème semblable sans modèles ou de clarifier l'explication de leurs stratégies personnelles.

### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves s'ils utiliseraient la stratégie de calcul mental à partir de la gauche dans le cas de questions comme 3 × 125 = 375 (3 × 100 + 3 × 20 + 3 × 5) et les encourager à utiliser les stratégies du genre (3 × 100 + 3 × 25).
- Demander aux élèves de remplir les cases vides des chiffres 3, 4 et 5 de trois façons différentes et de trouver tous les produits. □ □ × □
- Proposer aux élèves des problèmes à résoudre, comme :
  - Si vous vous déplacez de 412 kilomètres par jour pendant trois jours, pourrez-vous atteindre un chalet qui se trouve à une distance de 1 200 kilomètres avant la fin de la troisième journée?
  - Vous placez six rangées de 28 chaises par rangée dans le gymnase. Y a-t-il suffisamment de chaises pour 180 personnes? Combien de chaises avez-vous placées?
  - Un kangourou fait un bond de 135 centimètres à son premier saut et un bond du double à son second saut. Quelle distance totale les sauts du kangourou représentent-ils?
  - Vous joggez pendant 175 minutes chaque semaine. Combien de minutes joggez-vous au cours de 28 jours?
- Demander aux élèves d'utiliser une matrice pour représenter 4 × 32. Leur demander de consigner leur travail sous une forme symbolique de deux façons différentes.
- Mentionner aux élèves qu'Avril a estimé que 47 × 7 correspond à 500. Leur demander quelle stratégie Avril a utilisée selon eux et s'ils effectueraient leur estimation d'une façon différente.
- Mentionner aux élèves que Ruby a affirmé qu'il était tout aussi facile de calculer mentalement 2 × 525 que de fournir une estimation. Leur demander comment elle pourrait avoir trouvé la réponse mentalement.
- Inviter les élèves à consulter une circulaire de supermarché. Leur demander de choisir six articles d'un produit, quatre d'un autre et dix d'un autre, puis de fournir le coût total estimatif des articles.
- Demander aux élèves d'utiliser une droite numérique pour représenter 5 × 25 et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de dessiner sur du papier quadrillé une matrice représentant 6 × 24. Leur demander d'identifier les produits partiels et le produit final.

### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- modèles d'aire
- matrices
- matériel de base dix
- tables
- ensembles
- droites numériques
- papier quadrillé

### LANGAGE MATHÉMATIQUE

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ facteurs, produits<br>▪ propriété de la distributivité<br>▪ groupes de, rangées de, sauts de<br>▪ multiplication<br>▪ droite numérique<br>▪ phrase numérique, expression numérique<br>▪ addition répétée, groupes égaux, nombre de groupes<br>▪ ensembles, matrices | ▪ facteurs, produits<br>▪ propriété de la distributivité<br>▪ groupes de, rangées de, sauts de<br>▪ multiplication<br>▪ droite numérique<br>▪ phrase numérique, expression numérique<br>▪ addition répétée, groupes égaux, nombre de groupes<br>▪ ensembles, matrices |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 12-13, 17-19, 101-102, 109-117
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

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

## Notes

**RAS 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

[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.

**N07.01** Représenter la division de deux nombres donnés sans reste, se limitant à un diviseur de un chiffre et à un dividende ayant jusqu'à deux chiffres, à l'aide d'un matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon imagée et symbolique.

**N07.02** Représenter la division de deux nombres donnés avec reste, se limitant à un diviseur de un chiffre et à un dividende ayant jusqu'à deux chiffres, à l'aide d'un matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon imagée et symbolique. (On ne s'attend pas à ce que les restes soient exprimés sous forme de nombres décimaux ou de fractions.)

**N07.03** Résoudre un problème de division donné en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus de façon symbolique.

**N07.04** Créer et résoudre un problème contextualisé de division comportant un dividende d'un chiffre ou de deux chiffres, et noter le processus de façon imagée et symbolique.

**N07.05** Estimer un quotient en appliquant une stratégie personnelle (par exemple : $86 \div 4$ est à peu près égal à $80 \div 4$ ou à $80 \div 5$).

**N07.06** Résoudre un problème de division donné en faisant le lien de la division à la multiplication correspondante (par exemple : pour $80 \div 4$, on sait que $4 \times 20 = 80$, alors $80 \div 4 = 20$).

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **N12** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la division en :<br>▪ représentant et en expliquant la division à l'aide de partage en parties égales et des groupes égaux<br>▪ créant et en résolvant des problèmes contextualisés comportant de partage en parties égales et des groupes égaux<br>▪ représentant des partages en parties égales et des groupes égaux, de façon concrète et visuelle, et en notant le | **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 :<br>▪ utilisant des stratégies personnelles pour effectuer des divisions avec et sans l'aide d'un matériel concret<br>▪ estimant des quotients<br>▪ 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. |

| | | |
|---|---|---|
| processus de façon symbolique | | |
| **Mathématiques 3 (suite)**<br><br>▪ établissant un lien entre la division et la soustraction répétée<br>▪ établissant un lien entre la division et la multiplication<br>(se limiter aux divisions correspondantes aux faits de multiplication jusqu'à 5 × 5) | **Mathématiques 4 (suite)** | **Mathématiques 5 (suite)** |

## Contexte

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 représentations concrètes et imagées de ces opérations, afin de les aider à acquérir une 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 facilitent la compréhension de l'opération de la division; il est important que les élèves utilisent le langage pendant qu'ils manipulent les objets et qu'ils consignent leur travail sous une forme imagée au moyen de matériel de base dix. Il est important de commencer par un problème littéral, puis de demander aux élèves d'utiliser des objets pour déterminer le quotient. Exemple : « Il y a 24 élèves dans le gymnase. Ils veulent former des équipes de quatre élèves. Combien d'équipes peuvent-ils former? »

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.

Les élèves devraient estimer les quotients avant d'explorer leurs propres méthodes ou façons de procéder pour trouver le quotient.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Montrer aux élèves la phrase de multiplication $5 \times 3 = 15$. Leur demander d'écrire les phrases de division connexes.
- Montrer aux élèves une matrice comptant jusqu'à 25 jetons. Demander aux élèves de faire état des faits de multiplication et de division illustrés par la matrice.

### 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 ou de dessiner des modèles pour illustrer l'opération $83 \div 3$ et d'expliquer leur raisonnement.

- Demander aux élèves d'expliquer combien de chiffres aurait le quotient de $4\overline{)57}$ ? Leur demander d'expliquer comment ils le savent.
- Présenter aux élèves le problème qui suit : « Vous avez 72 billes que vous devez partager également entre quatre amis. Combien de billes chaque ami recevra-t-il? Expliquer comment vous le savez. »
- Demander aux élèves d'expliquer le lien existant entre la multiplication et la division en utilisant des jetons ou le matériel de base dix. Au besoin, suggérer aux élèves de créer une matrice.
- Demander à un élève d'estimer le résultat de 93 ÷ 5 et de préciser si l'estimation sera probablement élevée ou basse et pourquoi elle le sera. Demander aux élèves de suggérer une autre question de division pour laquelle la même estimation conviendrait.
- Fournir aux élèves un ensemble de blocs de base dix. Leur demander de représenter trois questions de division de leur choix et d'écrire la phrase de division correspondant à chacune.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 2, tâches 1 et 2, pp. 22-24
- Checkpoint 7, tâche 1, pp. 38-40

## 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.

- S'assurer que les élèves explorent le rapport existant entre la multiplication et la division.

- Fournir aux élèves des possibilités de s'exercer régulièrement à effectuer une estimation et de faire part aux autres des stratégies employées.
- Présenter des questions de division en contexte pour la définition des divers sens de la division.
- Proposer des problèmes de configurations diverses comportant les divers sens de la division dans un contexte de la vie réelle.
- Inviter les élèves à créer des problèmes comportant les divers sens de la division et à en faire part. Il est avantageux pour les élèves d'explorer divers modèles pour résoudre les questions de division.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Demander aux élèves d'utiliser un modèle pour expliquer à un compagnon de classe comment partager 86 billes entre cinq personnes. Traiter des différentes stratégies utilisées.
- Demander aux élèves de créer des problèmes de division au sujet de situation de la classe et de les afficher. Les encourager à fournir des exemples des significations de la décomposition et de la soustraction répétée de la division. Inviter d'autres élèves à essayer de deviner de quelles situations de division il s'agit. Exemple : 25 ÷ 6 (classe subdivisée en groupes de six. Combien y a-t-il de groupes?).
- Fournir une liste de questions de division à des paires d'élèves et leur demander d'estimer le quotient, puis d'expliquer leur stratégie à leur partenaire, ainsi que de préciser si l'estimation est trop élevée ou trop basse et pourquoi elle l'est.
- Proposer aux élèves un problème et leur demander de choisir laquelle des phrases numériques choisies pourrait servir à résoudre le problème et pourquoi ils choisiraient la phrase en question. Exemple : « Dave a gagné 96 $ ce mois-ci en effectuant divers travaux pour ses voisins. Le mois dernier, il a gagné huit dollars. Combien de fois plus d'argent que le mois dernier a-t-il gagné ce mois-ci?

| | | |
|---|---|---|
| 96 × 8 = ☐ | ☐ = 8 × 96 | 8 × ☐ = 96 |
| 96 × ☐ = 8 | 96 ÷ 8 = ☐ | 8 ÷ 96 = ☐ |
| ☐ ÷ 8 = 96 | 96 ÷ ☐ = 8 | 8 ÷ ☐ = 96 |

**Note de la rédaction – Image du programme d'études du Nouveau-Brunswick**

- Présenter aux élèves divers problèmes à résoudre, comme :
  - Soixante-dix-sept cartes de baseball doivent être partagées entre deux élèves. Demander aux élèves comment ils savent qu'il restera une carte. Qu'en serait-il si on les partageait entre cinq élèves? Entre sept élèves?
  - Tyra a fait du vélo chaque jour pendant huit jours. Elle a parcouru 68 kilomètres au total. Combien de kilomètres a-t-elle parcourus chaque jour?
- Utiliser le matériel de base dix pour résoudre le problème qui suit : « Si un champ rectangulaire a une superficie de 182 $m^2$ et qu'il a une longueur de 14 m, quelle est la largeur du champ? » (Cette question est liée au RAS M03.)
- Demander aux élèves d'estimer le quotient de 73 ÷ 4 et de préciser si leur estimation est trop élevée ou trop basse, et comment ils le savent.
- Demander aux élèves d'effectuer la division 86 ÷ 4 au moyen de matériel de base dix et de consigner leur travail sous une forme imagée et symbolique.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- matrices
- matériel de base dix
- jetons
- papier quadrillé

- argent fictif

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ matrices, soustraction répétée<br>▪ quotient, diviseur, dividende<br>▪ divisé en<br>▪ estimation<br>▪ rapport entre la division et la multiplication<br>▪ nombre dans chaque groupe, nombre de groupes<br>▪ phrase numérique, expression numérique<br>▪ reste | ▪ soustraction répétée<br>▪ quotient, diviseur, dividende<br>▪ divisé en<br>▪ estimation<br>▪ rapport entre la division et la multiplication<br>▪ nombre dans chaque groupe, nombre de groupes<br>▪ phrase numérique, expression numérique<br>▪ reste |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 67-69, 96, 126-128
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2$^{e}$ éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

**RAS 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 placer en ordre 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

[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.

**N08.01** Représenter une fraction donnée d'un objet, d'une région ou d'un ensemble à l'aide d'un matériel concret.

**N08.02** Identifier une fraction à partir de sa représentation concrète donnée.

**N08.03** Nommer et noter les parties ombrées et non ombrées d'un objet donné, d'une région ou d'un ensemble.

**N08.04** Représenter une fraction donnée de façon imagée en ombrant des parties d'un objet donné, d'une région ou d'un ensemble.

**N08.05** Expliquer comment les dénominateurs peuvent être utilisés pour comparer deux fractions unitaires, ayant 1 comme numérateurs.

**N08.06** Placer en ordre les fractions d'un ensemble donné de même numérateur et expliquer l'ordre.

**N08.07** Placer en ordre les fractions d'un ensemble donné de même dénominateur et expliquer l'ordre.

**N08.08** Identifier lequel des points de repère 0, $\frac{1}{2}$ ou 1 est le plus proche d'une fraction donnée.

**N08.09** Nommer des fractions situées entre deux points de repère donnés sur une droite numérique.

**N08.10** Placer en ordre les fractions d'un ensemble en les plaçant sur une droite numérique qui comporte des points de repère.

**N08.11** Fournir des exemples de cas où deux fractions identiques ne représentent peut-être pas une même quantité.

**N08.12** Fournir un exemple d'une fraction qui représente une partie d'un ensemble et une fraction qui représente une partie d'un tout dans la vie quotidienne.

## Portée et ordre des résultats d’apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **N13** On s’attend à ce que les élèves montrent qu’ils ont compris les fractions en :<br>▪ expliquant qu’une fraction représente une partie d’un tout<br>▪ décrivant des situations dans lesquelles on utilise des fractions<br>▪ comparant des fractions d’un même tout ayant le même dénominateur | **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 :<br>▪ nommer et noter des fractions pour les parties d’un tout ou d’un ensemble<br>▪ comparer et placer en ordre des fractions<br>▪ représenter et expliquer que, pour différents touts, il est possible que deux fractions identiques ne représentent pas la même quantité<br>▪ 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 :<br>▪ créer des ensembles de fractions équivalentes<br>▪ comparer des fractions ayant un dénominateur commun ou des dénominateurs différents |

## Contexte

Les élèves acquièrent une compréhension des fractions en commençant avec des représentations. Les élèves doivent voir les fractions représentées par plusieurs objets concrets différents. Les représentations utilisées devraient comprendre des droites numériques, des modèles d’aire comme des blocs-formes ou des cercles représentant des fractions et des ensembles d’articles comme des jetons, de l’argent ou des boites à œufs. Nous pourrions demander aux élèves de montrer différentes façons dont ils pourraient diviser un carré en demis, en quarts ou en huitièmes.

Pour que les élèves acquièrent une base solide pour les concepts des fractions, ils doivent réaliser des activités encourageant la compréhension des notions qui suivent et en discuter :

- Les parties fractionnaires sont des parties 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 même taille 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 d’un même tout.
  Le dénominateur d’une fraction indique combien il y a de parties égales dans le tout. Le dénominateur est donc un diviseur. Le dénominateur désigne en fait le type de partie fractionnaire en question. Le numérateur d’une fraction indique combien de parties égales sont comptées. 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. 267).

$$\frac{\text{numérateur}}{\text{dénominateur}} = \frac{\text{parties considérées}}{\text{nombre total de parties formant le tout}}$$

La présentation des fractions en contexte leur confèrera plus de sens pour les élèves. Ils pourraient estimer les fractions en se basant sur leur classe : par exemple, quelle fraction des élèves de la classe sont gauchers, portent des lunettes, prennent l’autobus pour se rendre à l’école et ainsi de suite. Les données pourraient ensuite être réunies et fournir des réponses précises aux questions. Il est important que les élèves se munissent d'images visuelles des fractions et puissent préciser « environ combien » une fraction particulière représente, et qu'ils apprennent des points de repère courants, comme un demi.

Les élèves devraient représenter les fractions au moyen de divers objets. Pour renforcer leurs sens du nombre fractionnaire, il est également recommandé que l'enseignant incite les élèves à explorer les fractions à l'aide d'objets dont la taille du tout n'est pas identique. En Mathématiques 4, l'accent est mis sur l'acquisition par les élèves d'une solide compréhension des fractions inférieures à 1. Les élèves pourraient déjà posséder des notions bien ancrées au sujet des nombres qui pourraient leur poser des difficultés avec la taille relative des fractions. Selon leur expérience, les grands nombres signifient « plus ». Une idée fausse qu'ont couramment les élèves les amène à transférer les concepts des nombres naturels précédemment appris aux fractions, pensant que sept est plus que quatre, de sorte que les septièmes devraient être plus grands que les quarts. Les élèves comprennent mieux le rapport inverse existant entre le nombre de parties et la taille des parties lorsqu'ils explorent et découvrent ce fait par eux-mêmes plutôt qu'en se le faisant dire.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves : « Si vous avez réellement faim et que vous voulez un gros morceau de pizza végétarienne, couperez-vous la pizza en tiers, en quarts ou en dixièmes. » Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Remettre aux élèves un morceau de papier carré et leur demander de montrer les quarts du morceau de papier en le pliant. Demander aux élèves de comparer leurs quarts. Ont-ils la même forme? Représentent-ils tous réellement des quarts?

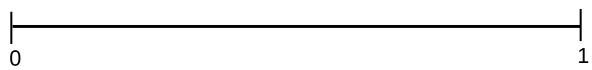
- Remettre aux élèves des morceaux de papier carré de différentes grandeurs. Leur demander de montrer les quarts des morceaux de papier leur ayant été remis en les pliant. Demander aux élèves de comparer leurs quarts. Ont-ils tous la même forme? Ont-ils tous la même taille? Pourquoi sont-ils identiques ou ne le sont-ils pas? Représentent-ils tous réellement des quarts?

## TÂCHES D'ÉVALUATION AVEC L'ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPES/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 situer les fractions qui suivent sur la droite numérique ci-dessous et de vérifier leurs positions à l'aide de représentations.

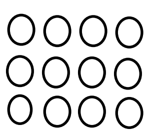
$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{10}, \frac{3}{4}, \frac{1}{3}, \frac{7}{8}, \frac{4}{6}$




- Poser le problème qui suit aux élèves : « Kiri a mangé $\frac{1}{4}$ de sa pizza et David a mangé $\frac{3}{4}$ de la sienne. Kiri affirme qu'elle a mangé plus de pizza que David. Demander aux élèves d'expliquer à l'aide de schémas et de mots comment Kiri pourrait avoir raison.
- Placer les paires de fractions qui suivent devant un élève, une à la fois. Demander à l'élève d'encercler la fraction la plus grande et d'expliquer verbalement comment il sait qu'il s'agit de la fraction la plus grande. Demander ensuite à l'élève de choisir un objet à manipuler et de représenter les fractions pour vérifier son choix.

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

- Demander aux élèves de préciser pourquoi une fraction de $\frac{2}{3}$ est toujours associée à une représentation de $\frac{1}{3}$.
- Demander aux élèves de colorier $\frac{1}{4}$ de l'ensemble des cercles.



## 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?

## RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 3, tâches 1, 2, et 3, pp. 25-27

*À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)
- Les fractions, p. 78-83

## 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.

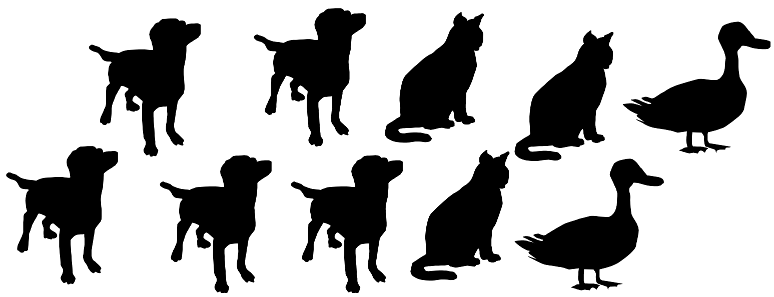
- Présenter aux élèves trois modèles de fractions : une partie d'une région, une partie d'un ensemble ou une partie d'une longueur.
- S'assurer que les élèves en viennent à comprendre qu'une fraction n'a aucun sens s'ils ignorent le « tout » dont elle fait partie.
- Inculquer aux élèves une compréhension du concept en comparant des fractions de diverses façons pour établir des liens entre les fractions, notamment :
  - des fractions d'un tout de même grandeur dont les dénominateurs sont identiques, par exemple, cinq huitièmes est plus grand que trois huitièmes
  - des fractions, ayant le même numérateur, dont le tout est divisé en différents nombres de parties égales : par exemple, trois quarts est plus grand que trois cinquièmes
  - des fractions plus grandes ou plus petites qu'une moitié ou qu'un tout dans lesquelles le numérateur est comparé au dénominateur pour la détermination de son lien avec un point de repère donné : par exemple, trois huitièmes est plus petit qu'un demi parce que trois est plus petit qu'un demi de huit (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 1, 2006, p. 270).
- Utiliser un trait horizontal au lieu d'une barre oblique lorsque vous écrivez des fractions : p. ex. $\frac{3}{4}$ au lieu de ¾.

### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

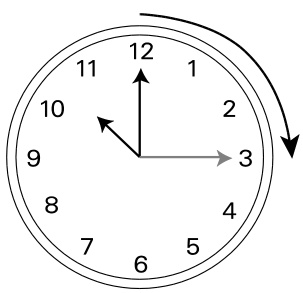
- Demander aux élèves de préciser quelle fraction des lettres de leurs noms (ou d'autres mots) représentent les voyelles.
- Demander aux élèves d'explorer les relations fractionnaires entre des blocs-formes, des pièces représentant des fractions, des réglettes Cuisenaire et d'autres objets.
- Montrer aux élèves des exemples et des non-exemples de parties fractionnaires données. Demander aux élèves de signaler les touts correctement divisés en un nombre de parties

fractionnaires demandées et ceux qui ne le sont pas. Demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement dans le cas de chaque réponse. Il faudrait effectuer une telle activité au moyen de diverses représentations.

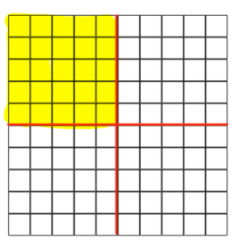
- Mentionner aux élèves que vous avez huit pièces de monnaie. La moitié d'entre elles sont des pièces de dix cents. Plus du huitième d'entre elles sont des pièces de 25 cents. Les autres pièces sont des pièces de cinq cents. Inviter les élèves à utiliser les pièces de monnaie pour représenter la situation, puis à expliquer combien d'argent ils pourraient avoir. Demander aux élèves de créer d'autres problèmes à base de pièces de monnaie utilisant la consignation fractionnaire pertinente.
- Fournir aux élèves des morceaux de papier de différentes grandeurs et de différentes formes, et leur demander d'effectuer une estimation, puis de déchirer différentes parties représentant des fractions, comme des parties d'un cinquième. Leur demander d'expliquer leur raisonnement. Les élèves peuvent comparer « leurs cinquièmes » en tenant compte de la taille variable du tout.
- Demander aux élèves de préciser la fraction des animaux qui sont des chats?



- Demander aux élèves de préciser la fraction représentée lorsque l'aiguille parcourt 15 minutes sur l'horloge.




- Demander aux élèves de préciser la fraction représentée par la zone ombrée sur une grille de 100 donnée.



La grille représente une unité dont un quart est ombré.

- Demander aux élèves de placer en ordre un ensemble de fractions. Utiliser des papillons amovibles autoadhésifs et coller une fraction sur le front de chaque élève d'un petit groupe d'élèves. (Environ quatre à huit). Demander aux élèves de se placer en ordre sans parler.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- carreaux de couleur
- réglettes Cuisenaire
- boites d'œufs
- bandes fractionnaires
- géoplans 10 × 10
- papier quadrillé
- tangrams
- papier
- règles
- grille de 100
- cercles de centièmes
- règles d'un mètre
- argent fictif
- droites numériques
- blocs-formes
- cercles fractionnaires

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ familles de faits : demis, tiers, quarts, cinquièmes, sixièmes, huitièmes, dixièmes, douzièmes<br>▪ fractions<br>▪ comparer, ordonner<br>▪ numérateur, dénominateur<br>▪ un demi, moitié, un quart<br>▪ partie d'un tout, parties égales, parts équitables<br>▪ tout, un entier, un, région<br>▪ point de repère | ▪ familles de faits : demis, tiers, quarts, cinquièmes, sixièmes, huitièmes, dixièmes, douzièmes<br>▪ fractions<br>▪ comparer, ordonner<br>▪ numérateur, dénominateur<br>▪ un demi, moitié, un quart<br>▪ partie d'un tout, parties égales, parts équitables<br>▪ tout, un entier, un, région<br>▪ point de repère |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 267-269, 270-275, 280-282
- *À pas de géant vers une meilleure compréhension des maths 3/4* (SMALL, LIN et KUBOTA-ZARIVNIJ, 2013)
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

| **RAS 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.<br>[C, L, R, V] | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[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** Écrire le nombre décimal qui correspond à une représentation concrète ou imagée donnée, telle qu'une partie d'un ensemble, une partie d'une région ou une partie d'une unité de mesure.
**N09.02** Représenter un nombre décimal donné, à l'aide d'un matériel concret ou d'images.
**N09.03** Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un nombre décimal donné.
**N09.04** Représenter un nombre décimal donné à l'aide de valeurs monétaires (1 ¢ et 10 ¢).
**N09.05** Noter, sous forme d'un nombre décimal, un montant d'argent donné.
**N09.06** Fournir des exemples de contextes tirés de la vie courante dans lesquels on utilise des dixièmes et des centièmes.
**N09.07** Représenter, à l'aide d'un matériel de manipulation ou d'images, qu'un dixième donné peut être exprimé en centièmes (par exemple : 0,9 est équivalent à 0,90 ou 9 pièces de dix cents sont équivalentes à 90 pièces de un cent).
**N09.08** Lire correctement des nombres décimaux.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| | **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. |

## Contexte

Les élèves auront d'abord besoin d'exercices de représentation des nombres décimaux au moyen de représentations concrètes et imagées proportionnelles. Celles-ci pourraient comprendre des grilles de 10, du matériel de base dix ou de simples grilles. Les élèves peuvent commencer à travailler avec des dixièmes à l'aide de grilles de 10, l'ensemble de la grille représentant une unité et chaque case de la grille représentant un dixième. Les élèves pourraient ensuite travailler avec du matériel de base dix et déterminer la valeur des autres blocs si la réglette représentait une unité, si la planchette représentait une unité ou si le gros cube en représentait une. Ils pourraient ultérieurement représenter des nombres décimaux au moyen de représentations non proportionnelles comme de l'argent et expliquer les rapports pertinents, par exemple le fait que deux pièces de dix cents sont équivalentes à deux dixièmes ou à vingt centièmes d'un dollar.

Pour saisir le sens d'un nombre comportant des décimales, les élèves doivent acquérir une compréhension conceptuelle des nombres décimaux en tant que nombres. Ils doivent, pour travailler efficacement avec les nombres décimaux, faire preuve de leur capacité de les représenter au moyen de mots, d'objets, d'images et de symboles ainsi que d'établir des liens entre les divers modes de représentation.

Les élèves doivent de plus, pour avoir une compréhension conceptuelle des nombres décimaux, établir des liens entre ces nombres et les nombres naturels ainsi que les fractions. Les nombres décimaux représentent un prolongement du système des nombres naturels introduisant une nouvelle valeur de la position, la position des dixièmes, à la droite de la position des unités. La position des dixièmes suit le modèle du système des nombres de base dix en répétant un dixième dix fois pour la constitution d'un tout ou d'une unité (WHEATLEY et ABSHIRE, 2002, p. 152). Dans le même ordre d'idées, la position des centièmes à la droite de la position des dixièmes nécessite une répétition d'un dixième dix fois pour la constitution d'un centième.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

#### 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 une grille de 100, puis d'ombrer un « T » représentant plus de 0,20 de la grille et d'en ombrer un autre représentant moins de 0,20 de la grille. Exprimer les zones ombrées et non ombrées sous forme de fractions.
- Demander aux élèves où ils trouveraient des nombres décimaux dans leur vie quotidienne.
- Leur demander d'utiliser un modèle de leur choix pour expliquer pourquoi 0,40 et 0,4 sont équivalents.
- Fournir à un élève un nombre, comme 3,94, et lui demander
  - de fournir le nombre qui lui est supérieur de 0,1
  - de fournir le nombre qui lui est inférieur de 1
  - de fournir le nombre qui lui est supérieur de 0,01
- Expliquer à un élève que quelqu'un a oublié d'insérer la virgule décimale dans le nombre 1427. Demander où elle pourrait se trouver si le nombre est inférieur à 100.
- Demander aux élèves de lire oralement des nombres décimaux, par exemple : 2,5; 26,9; 127,60 $, 44,09 et 0,02.
- Demander aux élèves de choisir deux représentations différentes à l'aide desquelles ils illustrent un nombre décimal donné, comme 0,38 ou 1,3.
- Demander aux élèves de lire 1,53 de deux façons différentes.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 3, tâche 3, pp. 25-27

## 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.

- S'assurer que les élèves comprennent le sens des nombres décimaux. Lorsque vous traitez du sens de nombres comme 1,1, il faudrait accorder de l'attention aux multiples sens du nombre, par exemple, un tout et un dixième, 11 dixièmes, et un et 10 centièmes.
- Aider les élèves à élargir le système de la valeur de position aux décimales en se concentrant sur le modèle de base dix. Rappeler aux élèves que 10 unités forment une dizaine, que 10 dizaines forment une centaine, etc. Élargir ensuite ce modèle pour aider les élèves à comprendre qu'il faut 10 parties égales (dixièmes) pour former un tout et 100 parties égales (centièmes) pour former un tout. Les élèves devraient se rendre compte que les positions des chiffres à la droite des unités correspondent aux dixièmes et aux centièmes.
- Étudier le rapport existant entre 1,0; 0,1 et 0,01 en établissant des analogies et en utilisant des objets de la vie réelle de dimensions proportionnelles.

### NOTE DE LA RÉDACTION – IMAGE DU PROGRAMME D'ÉTUDES DU NOUVEAU-BRUNSWICK

### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Montrer aux élèves comment « compter » par 1 sur une calculatrice en appuyant sur +, 1, =, =, … Demander ensuite aux élèves d'appuyer sur +, 0, 1 et =, =, … Leur demander de s'arrêter lorsque la fenêtre d'affichage atteint 0,9 et d'expliquer ce que cela signifie et de préciser le nombre qui sera affiché la prochaine fois qu'ils appuieront. Beaucoup d'élèves prédiront que le nombre affiché sera 0,10 (pensant que 10 suit 9). Après que les élèves auront appuyé sur la touche une dixième fois et obtenu le nombre 1 (*Nota* – Les calculatrices n'affichent jamais les zéros qui suivent.), la discussion devrait porter sur le regroupement de 10 dixièmes pour la formation d'un tout. Combien de fois devrez-vous appuyer sur la touche pour obtenir le nombre entier positif qui suit? Répéter l'exercice en comptant par 0,01 (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 2, 2006, p. 190).
- Demander aux élèves de montrer deux dixièmes si
  - un gros cube de base dix représente un tout
  - une planchette représente un tout
  - une réglette représente un tout

  Élargir l'exercice pour explorer les centièmes.
- Demander aux élèves d'écrire *vingt-trois cents* (¢) sous une forme décimale.
- Demander aux élèves d'utiliser un géoplan 10 × 10 pour représenter 0,26.
- Demander aux élèves d'écrire 0,13 sous une forme monétaire.
- Demander aux élèves de représenter sous une forme concrète ou imagée un nombre décimal de leur choix. Leur demander de fournir des exemples de situations dans lesquelles le nombre en question pourrait être utilisé.

### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- matériel de base dix
- géoplan 10 × 10
- cercles de centièmes
- grille de 100
- grilles de 10
- carrés décimaux
- bandes décimales
- règles d'un mètre
- argent fictif
- droites numériques

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ nombre décimal<br>▪ dixièmes, centièmes, équivalent<br>▪ un tout<br>▪ partie d'un ensemble, partie d'une région, partie d'une unité de mesure<br>▪ valeur monétaire | ▪ nombre décimal<br>▪ un tout<br>▪ dixièmes, centièmes, équivalent<br>▪ partie d'un ensemble, partie d'une région, partie d'une unité de mesure<br>▪ valeur monétaire |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 192, 194-195
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2$^{e}$ éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

| |
|---|
| **RAS 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. [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** Exprimer, oralement et symboliquement, une fraction donnée ayant 10 ou 100 comme dénominateur, sous forme de nombre décimal.
**N10.02** Lire des nombres décimaux en tant que fractions (par exemple : 0,5 est 5 dixièmes).
**N10.03** Exprimer, oralement et par écrit, un nombre décimal sous forme de fraction.
**N10.04** Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée sous forme de fraction ou de nombre décimal (par exemple : 15 carrés ombrés dans une grille de 100 représentent 0,15 ou $\frac{15}{100}$).
**N10.05** Exprimer, oralement et par écrit, le nombre décimal équivalent à une fraction donnée (par exemple : $\frac{50}{100}$ est équivalent à 0,50).

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| | **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).<br><br>**N10** On s'attend à ce que les élèves sachent comparer et ordonner des nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes à l'aide de :<br>▪ points de repère<br>▪ la valeur de position<br>▪ nombres décimaux équivalents |

## Contexte

Les nombres décimaux constituent des parties fractionnaires; il est par conséquent essentiel de traiter régulièrement du lien existant entre les nombres décimaux et les fractions. Les élèves assimilent le lien conceptuel entre les nombres décimaux et les fractions en les lisant sous forme de fractions et en les représentants au moyen des mêmes objets visuels. Ils peuvent par exemple lire 0,8 « huit dixièmes » et ils peuvent représenter le nombre au moyen de bandes fractionnaires ou de bandes décimales

(WHEATLEY et ABSHIRE, 2002). Les élèves devraient utiliser divers objets pour représenter et interpréter des dixièmes et des centièmes.

Encourager une compréhension des nombres décimaux en vous assurant que les élèves en font la lecture correctement. Il serait préférable par exemple de lire 3,4 « trois et quatre dixièmes » plutôt que « 3 virgule 4 ». Il est également important que les élèves comprennent le rapport entre les fractions et les nombres décimaux. Il faut par exemple lire 12,56 « 12 et 56 centièmes ». L'expression correcte des nombres décimaux aidera les élèves à comprendre le lien existant entre les nombres décimaux et les fractions. Lorsqu'ils mentionnent « 12 et 56 centièmes », 56 est le numérateur et 100 est le dénominateur. L'expression correcte du nombre renforce également le concept voulant que les chiffres à la droite de la virgule décimale représentent une partie du nombre en entier.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 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'écrire les nombres que vous leur mentionnez, par exemple un et vingt-trois centièmes, trois et deux dixièmes, quatre-vingt-sept et six centièmes, quatorze-centièmes, cinq dollars et quarante cents, onze-centièmes.
- Inviter les élèves à inscrire une fraction courante et ses 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.
- Demander aux élèves de compter en ordre croissant et de compter en ordre décroissant à partir de n'importe quel nombre. Leur demander par exemple de compter en ordre croissant par dixièmes à partir de 4,7 ou de compter en ordre décroissant par centièmes à partir de 4,05.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2009)
- Checkpoint 3, tâches 1, 2, et 3, pp. 25-27

## 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 une droite numérique double pour illustrer l'équivalence entre les nombres décimaux et les fractions.
- Encourager l'utilisation des termes corrects lors de la lecture des nombres décimaux, par exemple : *cinq dixièmes* ou *zéro virgule cinq* au lieu de *décimale cinq*.
- Utiliser divers objets pour représenter des nombres ayant des décimales jusqu'aux centièmes. S'assurer que certaines des représentations illustrent des fractions et des nombres décimaux équivalents.
- Fournir aux élèves maintes possibilités d'écrire le nombre décimal et la fraction représentés par chaque représentation qu'ils créent.

#### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Inviter les élèves à ombrer les deux dixièmes d'une grille de 100. Leur demander d'utiliser la représentation pour expliquer pourquoi la même représentation représente la fraction et le nombre décimal équivalant à 20 centièmes.

- Demander aux élèves de lire oralement les nombres décimaux qui suivent, puis d'écrire la fraction :
  0,45 0,5 0,42 0,2 0,62
- Demander aux élèves d'illustrer 0,5 sur un cercle divisé en centièmes, puis de nommer les fractions équivalentes.
- Montrer aux élèves des représentations imagées de fractions. Leur demander d'inscrire la fraction sous forme décimale. Leur demander d'expliquer pourquoi la fraction et le nombre décimal peuvent être représentés au moyen de la même représentation.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- matériel de base dix
- géoplans 10 × 10
- cercles de centièmes
- grille de 100
- règles d'un mètre
- argent fictif
- droites numériques (y compris des droites numériques doubles)

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| **ENSEIGNANT** | **ÉLÈVE** |
|---|---|
| ▪ liens entre les nombres décimaux et les fractions et entre les fractions et les nombres décimaux<br>▪ grille de centièmes<br>▪ équivalent | ▪ liens entre les nombres décimaux et les fractions et entre les fractions et les nombres décimaux<br>▪ grille de centièmes<br>▪ équivalent |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 186-191
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## Notes

**RAS 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

[C, CE, 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.

**N11.01** Prédire des sommes et des différences de nombres décimaux à l'aide de stratégies d'estimation.
**N11.02** Résoudre des problèmes, y inclus des problèmes de monnaie, qui comprennent l'addition ou la soustraction des nombres décimaux, se limitant aux centièmes, en appliquant des stratégies personnelles.
**N11.03** Demander aux élèves de déterminer les problèmes qui n'exigent pas une solution exacte.
**N11.04** Déterminer la solution approximative pour un problème donné qui n'exige pas une réponse exacte.
**N11.05** Compter en ordre décroissant les changes pour un achat donné.
**N11.06** Déterminer la solution exacte pour un problème donné à l'aide de stratégies de calcul mental.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **N06** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental pour additionner deux nombres à 2 chiffres.<br><br>**N07** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire et appliquer des stratégies de calcul mental pour soustraire deux nombres à 2 chiffres. | **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 :<br>▪ estimant des sommes et des différences<br>▪ utilisant des stratégies de calcul mental pour résoudre des problèmes<br>▪ 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 milliers). |

## Contexte

Les élèves devraient commencer à se doter de stratégies pour additionner et soustraire les nombres décimaux au moyen d'objets concrets comme du matériel de base dix et des droites numériques. À ce niveau scolaire, les élèves ne font qu'acquérir une compréhension des nombres décimaux; il ne faut pas s’attendre à ce qu’ils exécutent des problèmes d’addition et de soustraction complexes sous une forme symbolique de façon isolée. Il faut plutôt les exposer à des possibilités d’additionner et de soustraire des nombres décimaux simples dans des contextes significatifs à l’aide d’objets concrets. Ils devraient consigner des représentations imagées de leur travail à l’aide des objets concrets. Ils devraient se doter de stratégies personnelles et les utiliser pour résoudre les problèmes d’addition et de soustraction comme l’addition par la poursuite du comptage ou la soustraction par comptage à rebours afin d’acquérir une compréhension du regroupement des nombres décimaux. Il est essentiel que les élèves reconnaissent que toutes les propriétés et les stratégies établies pour l’addition et la soustraction de nombres naturels s’appliquent également aux nombres décimaux.

Les élèves ont déjà réalisé des exercices avec des problèmes contextualisés de configurations diverses lorsqu’ils ont travaillé avec des nombres naturels au cours des années précédentes. Ils devraient, pendant qu’ils apprennent à travailler avec les nombres décimaux, également être exposés à la même diversité de configurations de problèmes contextualisés afin d’obtenir un tableau complet des divers contextes dans lesquels les nombres décimaux sont utilisés. Veuillez consulter le RAS NO3 relativement aux configurations des problèmes contextualisés d’addition et de soustraction.

Les élèves doivent reconnaitre que l’estimation est une habileté utile dans leur vie. Pour effectuer une estimation mentale valable des sommes et des différences, les élèves doivent pouvoir accéder rapidement à une stratégie et ils doivent pouvoir effectuer un choix parmi diverses stratégies. Il faut leur proposer régulièrement des situations leur permettant de s’exercer suffisamment à utiliser leurs stratégies de calcul mental et ils doivent utiliser leurs habiletés selon les besoins. Quand un problème exige une réponse exacte, les élèves devraient d’abord déterminer s’ils peuvent effectuer un calcul mental. Ils devraient déterminer si c’est possible chaque fois qu’un calcul est nécessaire.

## Renseignements supplémentaires

Voir l’annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'expliquer comment le fait de savoir que 8 + 8 = 16 aide une personne à effectuer l'addition 58 + 8?
- Demander aux élèves de décrire une stratégie pour effectuer 76 – 11 mentalement au moyen d'un matériel concret, de nombres, de mots ou d'images.

### 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 de compter à rebours (ou de compter en ordre croissant) la monnaie obtenue de 5 $ si la facture totalise 3,59 $.
- Demander aux élèves de composer un problème comportant des nombres à plusieurs chiffres dans le cas desquels le calcul pourrait être effectué mentalement. Leur demander de résoudre le problème et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'expliquer comment ils sauraient que 3,65 + 5,35 < 10 sans effectivement effectuer l'addition. (Observer si l'élève a appliqué la stratégie des nombres compatibles).
- Montrer à un élève 4,98 $ + 3,98 $ + 9,99 $. Lui demander de calculer la somme mentalement et d'expliquer la stratégie utilisée.
- Demander aux élèves de trouver la différence de la soustraction 2,3 – 1,8 ou d'autres calculs semblables et d'expliquer comment ils ont obtenu leur réponse.
- Mentionner aux élèves que pour résoudre 9,7 – 8,6, Sasha a pensé que 86 + 11 donne 97. Demander aux élèves comment cela pourrait aider Sasha à résoudre la soustraction 9,7 – 8,6.

### 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?

### Réaction à l'évaluation

*Numeracy Nets 4* (Bauman, 2009)

- Checkpoint 4, tâche 1, pp. 28-30
- Checkpoint 6, tâches 1 et 2, pp. 34-37
- Checkpoint 7, tâche 1, pp. 38-40

## 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.

- Encourager les élèves à effectuer une estimation avant de calculer les réponses.
- Utiliser divers modèles pertinents, comme du matériel de base dix et des droites numériques pour aider les élèves dans leur considération initiale de l'estimation.
- Encourager les élèves à utiliser diverses stratégies pour effectuer une estimation avant de calculer les sommes et les différences.
- Encourager les élèves à utiliser des stratégies de calcul mental et à expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de déterminer quelle est la meilleure façon de calculer divers problèmes sans calculatrice. S'ils décident de recourir à des stratégies de calcul mental, leur demander d'effectuer le calcul et de faire part de leurs stratégies.
- Poser aux élèves des questions d'un groupe d'opérations pouvant être calculées mentalement. Leur demander d'expliquer leur raisonnement et de préciser la stratégie qu'ils ont utilisée.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Fournir aux élèves des problèmes littéraux exigeant l'addition ou la soustraction de nombres naturels et de nombres décimaux. Les contextes particulièrement pertinents se rapporteront à l'argent et aux unités de mesure (par exemple : 3,45 m + 1,63 m; 12,4 kg – 7,25 kg).
- Demander aux élèves de composer des phrases numériques d'addition ou de soustraction utilisant seulement des nombres décimaux qui donneraient une réponse proche de 50. Leur demander de faire part de leur travail.
- Demander aux élèves d'utiliser une calculatrice, les chiffres 7, 5, 1 et 2, et les symboles « + », « = » et « , » (virgule décimale) pour obtenir 7,8 à la fenêtre d'affichage.
- Inviter les élèves à représenter un problème de soustraction sous la forme d'une soustraction ou d'un addende manquant en utilisant divers modèles et modes de représentation imagée. Demander aux élèves de consigner la façon dont ils ont procédé au moyen de symboles.
- Demander aux élèves de soustraire 0,56 $ de 6 $.
- Demander aux élèves d'additionner 3,25 $ et 2,75 $.
- Mentionner aux élèves que Jason a économisé les montants ci-dessous au cours d'une période de quatre mois :
  12,45 $ en juin
  6,62 $ en juillet
  19,95 $ en aout
  12,53 $ en septembre

Leur demander de préciser le montant total estimatif économisé. Leur demander d'expliquer comment ils ont effectué leur estimation.

- Demander aux élèves de représenter la solution à une question donnée au moyen d'un modèle, par exemple
  - 5,43 – 2,33
  - 6 – 4,53
  - 1,43 – 0,09
  - 2,64 – 0,99
  - 3,32 + 2,14
- Demander aux élèves de travailler en paires. Un élève sera la personne qui magasine et l'autre sera le commis du magasin. Remettre à chaque paire d'élèves une circulaire de journal ou de vente que vous avez préparée et de l'argent fictif. L'argent fictif fourni au commis devrait comprendre des pièces de monnaie et des billets. L'élève qui magasine devrait seulement recevoir des billets. L'élève qui magasine choisira un article à acheter sur la circulaire, puis paiera l'article au commis du magasin. Ce dernier devra compter la monnaie à rendre pour l'achat effectué. Les élèves devront changer de rôle pour que les deux élèves aient la possibilité de rendre la monnaie.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- matériel de base dix
- calculatrices
- grilles de 100
- argent fictif
- droites numériques
- tableaux de valeur de position
- grilles de 10

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ dixièmes, centièmes<br>▪ estimation des sommes et des différences<br>▪ problèmes d'argent<br>▪ exact et approximatif<br>▪ nombres compatibles, addition à partir de la gauche, soustraction à partir de la gauche, arrondissement, compensation, comptage en ordre croissant/comptage à rebours<br>▪ monnaie | ▪ dixièmes, centièmes<br>▪ estimation des sommes et des différences<br>▪ problèmes d'argent<br>▪ exact et approximatif<br>▪ nombres compatibles, addition à partir de la gauche, soustraction à partir de la gauche, arrondissement, compensation, comptage en ordre croissant/comptage à rebours<br>▪ monnaie |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 206-207
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

- *Prime, sens des nombres et des opérations* (SMALL, 2008)

## Vidéos

## 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 identifier et décrire les régularités présentes dans des tableaux et des tables, y compris une table de multiplication.<br>[C, L, RP, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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** Identifier et décrire une variété de régularités dans une table de multiplication.
**RR01.02** Déterminer les éléments manquants dans un tableau ou une table.
**RR01.03** Repérer l'erreur ou les erreurs dans un tableau ou une table.
**RR01.04** Décrire la régularité dans un tableau ou une table donnée.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **RR01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités croissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions.<br><br>**RR02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités décroissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions. | **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. |

## Contexte

Les mathématiques sont souvent appelées la science des régularités, car les régularités sont présentes dans chaque concept mathématique et dans nos contextes quotidiens. Les régularités sont également présentes dans des situations physiques et géométriques ainsi que dans les nombres. La même régularité peut se manifester sous différentes formes (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 2, 2006, p. 290).

Les élèves continueront à travailler avec les nombreuses régularités présentes dans les différentes tables et grilles, et à élargir leurs exercices. Ils devraient bien connaitre les grilles de 100 et les tables d'addition (jusqu'à 9 + 9), car ils ont beaucoup travaillé avec elles en 2e et en 3e année. Il faut les encourager à repérer et à décrire les régularités pouvant être présentes dans ces grilles et ces tables familières. En 3e année, les élèves ont commencé à représenter les faits de multiplication de base (jusqu'à 5 × 5) sous une forme concrète, contextualisée et imagée, mais ils n'ont pas travaillé énormément avec une table de multiplication (9 × 9). Il faut par conséquent encourager les élèves à repérer et à décrire les régularités à l'intérieur de la table de multiplication. Les régularités présentes dans les tables d'addition et de multiplication peuvent ensuite aider les élèves à déterminer une somme, une différence, un produit ou un quotient inconnus. Il faut également encourager les élèves à repérer et à décrire les régularités relatives à la valeur de position.

Les élèves devraient utiliser divers termes, notamment *verticale*, *horizontale*, *diagonale*, *rangée*, *colonne*, *point de départ*, *croissante*, *décroissante* et *répétitive* pour mieux décrire les régularités qu'ils repèrent dans les tableaux, les tables et les grilles.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de définir la règle de régularité des régularités croissantes qui suivent et de prolonger la régularité de trois termes supplémentaires.
  4, 7, 10, 13, 16, …
  13, 18, 23, 28, 33, …
- Demander aux élèves de repérer les erreurs à l'intérieur des régularités décroissantes qui suivent et de les corriger.
  138, 128, 118, 108, 88, 78
  30, 28, 24, 21, 19, 15, 12, 9, 6, 3
  40, 35, 29, 25, 20, 15, 10, 5
  576, 566, 556, 546, 536, 516, 506, 486

- Fournir aux élèves un tableau comme celui-ci-dessous :

| | |
|---|---|
| 1 | 4 |
| 2 | 8 |
| 3 | 12 |
| 4 | 18 |
| 5 | 20 |
| 6 | 22 |
| 7 | 28 |
| 8 | 32 |

Demander aux élèves de préciser les erreurs à l'intérieur de la régularité. Leur demander d'expliquer par écrit comment ils savent qu'ils ont raison.

### 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'expliquer pourquoi certaines colonnes/rangées d'une table de multiplication comportent à la fois des nombres pairs et impairs.
- Fournir aux élèves un tableau ou une grille dans lequel ou laquelle il manque des nombres et leur demander d'insérer les nombres manquants.
- Fournir aux élèves une table de multiplication. Leur demander de décrire certaines des régularités qu'ils observent.
- Créer un tableau/une grille/une table n'ayant pas été utilisé en classe comme modèle et demander aux élèves de repérer et de décrire les régularités qu'ils peuvent voir à l'intérieur du tableau/de la grille/de la table.
- Créer un tableau ou une grille renfermant des erreurs et demander aux élèves de repérer les erreurs et de les corriger.
- Inviter les élèves à repérer et à décrire au moins deux régularités différentes présentes à l'intérieur de la grille de 100.
- Inviter les élèves à repérer et à décrire au moins deux régularités différentes présentes à l'intérieur d'une table d'addition.
- Inviter les élèves à repérer et à décrire au moins deux régularités différentes présentes à l'intérieur d'une table de multiplication.

### 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?

**RÉACTION À L'ÉVALUATION**

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 5, tâches 1 et 2, pp. 31-33
- Checkpoint 8, tâche 1, pp. 41-44

## 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.

- Encourager les élèves à repérer et à décrire plus d'une régularité à l'intérieur de chaque table ou grille.
- Encourager les élèves à utiliser des mots et des nombres pour décrire les régularités qu'ils découvrent.
- Demander aux élèves de définir les similarités et les différences entre des régularités. Quelles sont les similarités entre les régularités de comptage par deux et de comptage par quatre à l'intérieur d'une grille de 100? Quelles sont les différences entre elles?

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Fournir aux élèves une grille de 100, une table d'addition ou une table de multiplication. Demander aux élèves de décrire quelques-unes des régularités qu'ils observent à l'intérieur de la grille ou de la table fournies.
- Demander aux élèves de trouver les nombres pairs et impairs à l'intérieur de grilles de 100, de tables d'addition et de tables de multiplication, et leur demander de décrire les régularités qu'ils trouvent.
- Inviter les élèves à prolonger plusieurs grilles de 100 afin qu'ils puissent voir les nombres de 1 à 100, de 101 à 200, et jusqu'à 999. Utiliser sur ces grilles des jetons de couleur pour couvrir les nombres formant une régularité et explorer la représentation de la valeur de position des nombres recouverts, par exemple en illustrant la régularité 13, 23, 33, 43, .., ayant la forme d'une colonne verticale de jetons. Cette régularité représente une augmentation du nombre de 10 chaque fois.

- Demander aux élèves d'explorer les régularités à l'intérieur de différentes versions de grilles de 100 en changeant l'ordre des nombres. Le comptage par sauts de 2 a par exemple un aspect différent lorsqu'il est représenté sur une grille de 100 commençant par zéro et lorsqu'il est représenté sur une grille de 100 commençant par 1. Remettre aux élèves des grilles de 100 vierges afin qu'ils puissent créer leurs propres versions.
- Demander aux élèves de montrer comment on pourrait utiliser une table de multiplication pour s'exercer à compter par sauts.
- Fournir aux élèves une grille de 100. Leur demander de trouver tous les multiples de deux et de les colorier. Demander aux élèves de décrire la régularité. Répéter l'exercice avec les multiples de 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.
- Demander aux élèves de décrire par écrit les régularités qu'ils peuvent trouver à l'intérieur d'une grille donnée.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- tables d'addition et de multiplication
- grilles vierges
- grilles de 100

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ régularités<br>▪ tableaux et tables<br>▪ tables de multiplication<br>▪ éléments manquants<br>▪ erreurs | ▪ régularités<br>▪ tableaux et tables<br>▪ tables de multiplication<br>▪ éléments manquants<br>▪ erreurs |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 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 transposer, d'une représentation à une autre, une régularité observée dans un tableau, dans une table ou dans une représentation concrète. [C, L, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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** Créer une table ou un tableau à partir d'une représentation concrète d'une régularité.
**RR02.02** Créer une représentation concrète d'une régularité donnée dans un tableau ou une table.
**RR02.03** Faire la conversion, d'une représentation à une autre, d'une régularité observée dans une représentation imagée, contextuelle et concrète.
**RR02.04** Expliquer pourquoi la même relation existe entre une régularité observée dans un tableau et sa représentation concrète.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **RR01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités croissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions.<br><br>**RR02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités décroissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions. | **RR02** On s'attend à ce que les élèves sachent transposer, d'une représentation à une autre, une régularité observée dans un tableau, dans une table ou dans une représentation concrète. | **RR01** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents. |

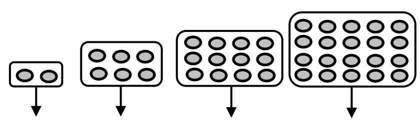
## Contexte

Les élèves ont beaucoup travaillé avec les régularités croissantes, décroissantes et répétitives et ils ont représenté les régularités en question sous des formes concrète, imagée, orale et symbolique au cours des années précédentes. En 4$^{e}$ année, on s'attend à ce que les élèves utilisent ces connaissances pour illustrer la flexibilité existant entre les différents modes de représentation des régularités croissantes et décroissantes.

Les élèves devraient commencer par représenter une régularité au moyen d'objets concrets ou d'images. Ils devraient ensuite représenter la même régularité à l'intérieur d'un tableau ou d'une table. Une fois qu'un tableau ou qu'une table aura été établi, les élèves disposeront de deux modes de représentation d'une régularité : la représentation créée par le dessin ou les objets et la version numérique à l'intérieur du tableau ou de la table. Ils pourront ensuite expliquer quelles sont les similarités mathématiques entre ces régularités, c'est-à-dire préciser pourquoi le même rapport existe entre la régularité à l'intérieur d'un tableau et sa représentation concrète. Il faudrait également fournir aux élèves des possibilités de reproduire une régularité à l'aide d'objets concrets une fois qu'on leur a présenté une régularité dans un tableau ou une table. On devrait aussi demander aux élèves de décrire ce qui survient lorsque la régularité croit (ou décroit) ainsi que le lien existant entre la nouvelle étape et l'étape précédente. Il serait utile pour les élèves de penser à une règle de régularité et de l'appliquer lors de l'analyse de tableaux ou de tables aux fins du repérage des erreurs.

Les régularités croissantes comportent par ailleurs une composante numérique : le nombre d'objets à chaque étape. On peut construire un « tableau en T » pour explorer ce point. Une fois qu'on aura utilisé un tableau pour décrire la régularité croissante, les objets pourraient devenir inutiles. Ceci nous amène à l'étape suivante de l'exploration des régularités, qui consiste à prédire ce qui surviendra à un échelon particulier (VAN DE WALLE et LOVIN, tome 1, 2006, p. 314).

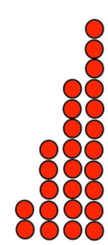
| Entrée | Sortie |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 6 |
| 3 | 12 |
| 4 | 20 |
| 5 | 30 |
| 6 | ? |
| 7 | ? |



| Étape | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ? | … | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nb. de points | 2 | 6 | 12 | 20 | 30 | ? | ? | … | ? |

(Source: VAN DE WALLE et LOVIN, 2006, p. 295)

Lorsque les élèves recherchent les rapports présents, certains se concentrent sur le tableau et d'autres, sur la régularité matérielle. Il est important pour les élèves de constater que peu importe les rapports qu'ils découvrent, ceux-ci existent sous les deux formes. Mettre les élèves au défi de repérer de quelle façon la régularité se manifeste dans une version matérielle lorsqu'ils découvrent un rapport à l'intérieur d'un tableau (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 2, 2006, p. 295).



Lorsqu'on aide les élèves à reconnaitre les régularités, il est capital de se rappeler que les élèves pourraient ne pas tous voir la régularité de la même façon. Il est par conséquent important de demander aux élèves d'expliquer leur raisonnement. La description par les élèves de leur raisonnement peut également les aider à comprendre qu'il existe souvent plus d'une façon de rechercher une régularité. Les éléments qui constituent les régularités croissantes et décroissantes sont appelés des **termes**. Chaque terme s'appuie sur le terme précédent. L'utilisation d'un tableau pour représenter une régularité croissante ou décroissante peut aider les élèves à structurer leur raisonnement. Elle peut également les aider à généraliser les régularités de façon symbolique (à créer une règle). Une règle de régularité doit décrire comment chacun des éléments de la régularité est produit, y compris le premier élément. Par exemple, la suite 2, 5, 8, 11,... peut être décrite en tant que régularité commençant à 2 et marquant une addition de trois chaque fois.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de repérer les erreurs dans les régularités croissantes qui suivent et de les corriger.
  3, 6, 9, 12, 15, 19, 21, 24, 28, 30, …
  40, 45, 50, 60, 65, 75, …
- Demander aux élèves de montrer différentes façons dont on pourrait prolonger ces régularités décroissantes :
  80, 40, …
  925, 825, ….
  1000, 500, …

### 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 de créer une régularité croissante ou décroissante au moyen d'objets concrets. Leur demander de représenter la même régularité à l'intérieur d'un tableau ou d'une table. Leur demander d'expliquer pourquoi le même rapport existe dans la régularité à l'intérieur du tableau ou de la table et dans la représentation concrète de la régularité.
- Fournir aux élèves un tableau ou une table et leur demander d'utiliser un modèle pour créer une représentation concrète de la régularité fournie présente dans le tableau ou la table. Leur demander de préciser leur raisonnement.
- Fournir aux élèves plusieurs exemples de tableaux et des représentations concrètes de ceux-ci. Demander aux élèves d'associer chaque tableau à sa représentation concrète 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN,2011)
- Checkpoint 8, tâche 1, pp. 41-44

## 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

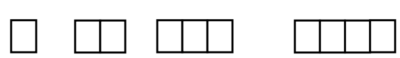
Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de transposer des régularités d'un mode de représentation à un autre. Par exemple, les blocs-formes rouges et bleues deviennent des lettres ou des triangles et des carrés sont convertis en carreaux de couleur. Demander aux élèves d'expliquer les similarités mathématiques entre ces régularités.

## TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de compter par sauts de 10 à partir de 3 en utilisant du matériel de base dix. Leur demander ensuite de représenter la régularité de comptage par sauts en question sur une grille de 100. Demander finalement aux élèves de noter la régularité dans un tableau. Leur demander d'expliquer pourquoi la même régularité existe dans un tableau, à l'intérieur de la grille et sous une forme concrète.
- Présenter aux élèves une régularité croissante constituée de carreaux de couleur. Leur demander de créer une table de valeurs représentant la régularité. Leur demander d'expliquer le lien entre les deux modes de représentation.
- Demander aux élèves de créer une régularité croissante ou décroissante et de la représenter sous une forme concrète ainsi qu'à l'intérieur d'un tableau. Leur demander d'expliquer les similarités mathématiques entre les deux modes de représentation de la régularité.
- Présenter aux élèves une régularité et leur demander de la prolonger de cinq termes de plus. Leur demander de créer un tableau à deux colonnes représentant la même régularité. Demander ensuite aux élèves de préciser quel est le dixième terme de la régularité. Leur présenter par exemple la régularité qui suit :

1 2 3 4



Les élèves prolongeront la régularité, puis créeront un tableau à deux colonnes.

| Nº du terme | Nombre de carrés dans le terme |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 4 |
| | |
| | |
| | |

- Fournir aux élèves un tableau dont les régularités correspondent à une opération mathématique, comme celui-ci-dessous. Demander aux élèves de décrire ce que pourraient représenter les données, de compléter le tableau et de créer une représentation concrète de la régularité au moyen de cubes emboitables.

| Nombre affiché | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de cubes | 3 | 6 | 9 | 12 | ? | ? | ? | 24 | ? | ? |

- Présenter aux élèves un problème évoquant une régularité. Leur demander de représenter la régularité d'au moins deux façons différentes et d'expliquer leur raisonnement.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- tableaux
- tables
- cubes emboitables
- matériel de base dix
- jetons
- carreaux de couleur
- droites numériques
- tableaux
- cure-dents

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ transposer<br>▪ tableaux et tables<br>▪ régularités croissantes<br>▪ régularités décroissantes<br>▪ terme, élément | ▪ transposer<br>▪ tableaux et tables<br>▪ régularités croissantes<br>▪ régularités décroissantes<br>▪ terme, élément |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M–3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 314
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

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

## Notes

| **RAS RR03** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décrire et prolonger des régularités et des relations au moyen de tableaux et de tables pour résoudre des problèmes. [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.

**RR03.01** Transposer l'information d'un problème donné dans un tableau ou une table.
**RR03.02** Identifier et prolonger la régularité dans un tableau ou une table pour résoudre un problème donné

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **RR01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités croissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions.<br><br>**RR02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités décroissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions. | **RR03** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décrire et prolonger des régularités et des relations au moyen de tableaux et de tables pour résoudre des problèmes. | **RR01** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents. |

## Contexte

Les élèves devraient pouvoir passer de façon flexible d'un mode de représentation d'une régularité à un autre. Ils peuvent créer un tableau en T ou une table pour représenter une régularité. Une fois qu'ils utiliseront un tableau pour représenter les régularités croissantes, les objets pourraient devenir inutiles. Les élèves devraient alors se rendre compte qu'ils peuvent prolonger une régularité sans construire un modèle chaque fois. Cette constatation les amène à l'étape suivante, qui consiste à prédire ce qui surviendra à une étape particulière (Van de Walle et Lovin, 2006, p. 293-294).

Quand ils commencent à étudier le concept des relations, ils ont besoin d'exercices de représentation des régularités à l'aide d'objets concrets, de tables et de diagrammes utilisés dans les contextes stimulants et significatifs pour eux. Ils doivent également jouir de maintes possibilités d'établissement de liens entre les régularités et les nombres.

Une fois que les élèves ont créé un tableau ou une table, ils disposent de deux modes de représentation d'une régularité : la représentation sous une forme concrète ou imagée et la version numérique, c'est-à-dire la représentation à l'intérieur d'un tableau ou d'une table. Lorsque les élèves recherchent les rapports existants, certains se concentrent sur le tableau, tandis que d'autres se concentrent sur les régularités matérielles. Il est important que les élèves constatent que les rapports découverts existent sous diverses formes.

Au fur et à mesure que les élèves parferont leur capacité de reconnaitre et de créer des régularités, ils deviendront mieux préparés à utiliser ces connaissances pour résoudre des problèmes. Ils amélioreront davantage leur capacité de résoudre des problèmes en étudiant systématiquement diverses régularités. Les élèves passeront d'une reconnaissance de base des régularités à une utilisation plus complexe des régularités comme stratégie de résolution des problèmes.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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

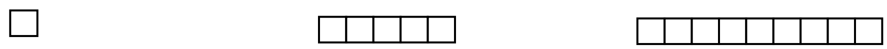
On peut utiliser des questions comme celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de définir la règle de régularité des régularités décroissantes qui suivent et de prolonger la régularité de trois autres termes.
  25, 22, 19, 16
  24, 20, 16, 14, 10, 6
  83, 78, 73, 68, 63

## 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 de remplir les parties manquantes d'un tableau ou d'une table. Ils peuvent utiliser des dessins ou des objets pour découvrir les parties manquantes.
- Demander aux élèves de résoudre le problème qui suit...
  « John est en train de créer des trains à l'aide de cubes emboitables :



Premier train    Deuxième train    Troisième train

S'il continue à créer des trains ainsi, combien de cubes utilisera-t-il dans le septième train? »
Demander aux élèves de rechercher une régularité et de créer un tableau pour afficher l'information et résoudre le problème.

| N$^{o}$ du train | Nombre de cubes |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 5 |
| 3 | 9 |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

- Présenter le problème ci-dessous aux élèves.
  « Chad a tenté de se qualifier pour faire partie de l'équipe de natation. Il devait pouvoir nager 30 longueurs en une journée avant la fin de la deuxième semaine. Il ne pouvait pas nager les fins de semaine. Le premier jour, Chad a nagé une longueur. Le deuxième jour, il a nagé cinq longueurs. Le troisième jour, il a nagé neuf longueurs. S'il poursuit cette régularité, pourra-t-il nager suffisamment de longueurs avant la fin de la deuxième semaine pour faire partie de l'équipe?
  Demander aux élèves d'utiliser un tableau pour représenter la régularité, puis de prolonger la régularité pour résoudre le problème.
- Présenter le problème ci-dessous aux élèves.
  « Emma promet de faire marcher des chiens durant trois semaines pendant que son amie Katie est en vacances à l'extérieur.
  Katie demande à Emma de choisir comment elle souhaite être payée. Elle peut être payée selon le plan de paiement 1 ou le plan de paiement 2 ci-dessous. »

Plan de paiement n$^{o}$ 1

| Jour | Paiement en dollars |
|---|---|
| 1 | 2 $ |
| 2 | 4 $ |
| 3 | 6 $ |
| 4 | 8 $ |
| … | … |
| 21 | ? |

Plan de paiement n$^{o}$ 2

| **Jour** | 1 | 2 | 3 | 4 | … | 21 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Paiement en cents** | 2¢ | 4¢ | 8¢ | 16¢ | …. | ? |

Demander aux élèves d'expliquer quelle option de paiement Emma devrait choisir et d'expliquer le raisonnement à l'appui de leur choix.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 8, tâche 1, pp. 41-44

## 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

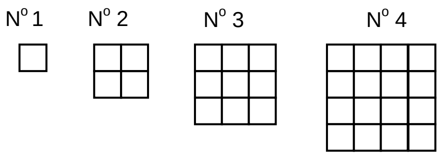
Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Demander aux élèves de créer des régularités croissantes à l'aide de différents objets (cure-dents, cubes emboitables, etc.). Les élèves pourraient également dessiner des régularités croissantes sur du papier quadrillé. Leur demander de décrire ce qui survient lorsque la régularité se poursuit. Leur demander d'expliquer comment chaque nouveau terme est lié au terme précédent.

#### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Remettre aux élèves un schéma illustrant une table carrée avec quatre chaises (une de chaque côté). Mentionner aux élèves que si l'on place deux tables ensemble, six personnes pourront s'assoir aux tables. Demander aux élèves combien de personnes pourraient s'assoir si l'on plaçait six tables, huit tables ou dix tables ensemble. Leur demander ce qui se passerait si on commençait avec une table pour six personnes? Leur demander enfin d'expliquer leur raisonnement.

- Présenter aux élèves un motif constitué de carreaux et leur demander de décrire la règle de régularité, de prolonger la régularité et de créer un tableau en T représentant la même régularité. Demander aux élèves de définir un terme particulier à l'intérieur de la régularité. Par exemple, combien de carreaux aurait-on au cinquième terme? Au septième? Au neuvième?




| N$^{o}$ du motif | N$^{bre}$ de carreaux |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 4 |
| 3 | 9 |
| 4 | 16 |

- Fournir aux élèves un tableau comportant une opération arithmétique à l'intérieur de la régularité, comme le tableau ci-dessous. Décrire à quoi pourraient se rapporter les données et compléter le tableau.

| Nombre affiché | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de cubes | 5 | 10 | 15 | 20 | ? | ? | ? | ? | ? |

- Présenter aux élèves le problème ci-dessous.
  La classe de 2$^{e}$ année de M$^{me}$ Settle est en train d'étudier l'addition. L'un de ses élèves commence à étudier la somme de deux nombres. Il écrit :

| | | |
|---|---|---|
| 1 + 0 = 1 | 2 + 0 = 2 | 3 + 0 = 3 |
| 0 + 1 = 1 | 0 + 2 = 2 | 0 + 3 = 3 |
| | 1 + 1 = 2 | 1 + 2 = 3 |
| | | 2 + 1 = 3 |

Un élève de 4$^{e}$ année ayant vu le travail de l'élève de 2$^{e}$ année consigne la même régularité dans un tableau comme celui-ci.

| Somme | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | … | 75 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre d'égalités à deux addendes ayant la somme donnée. | 2 | 3 | 4 | ? | ? | ? | ? | … | ? |

Demander aux élèves de poursuivre la régularité et de prolonger le tableau de quatre autres termes. Leur demander de prédire le nombre de façons d'obtenir une somme de 75 au moyen de deux nombres et d'expliquer leur raisonnement.

### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- tables
- grilles
- cubes emboitables
- droites numériques
- tableaux
- cure-dents
- carreaux de couleur

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ transposer<br>▪ prolonger<br>▪ tableaux et tables | ▪ transposer<br>▪ prolonger<br>▪ tableaux et tables |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 312-315
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

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

## Notes

**RAS RR04** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer et expliquer des relations mathématiques à l'aide de tables et de diagrammes pour résoudre des problèmes.
[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.

**RR04.01** Inscrire des données dans un diagramme de Carroll pour résoudre un problème.
**RR04.02** Déterminer l'endroit où doivent être placés de nouveaux éléments dans un diagramme de Carroll donné.
**RR04.03** Résoudre un problème donné à l'aide d'un diagramme de Carroll.
**RR04.04** Déterminer une règle qui permet de trier des éléments d'un diagramme de Venn donné.
**RR04.05** Décrire la relation représentée par l'intersection de cercles, l'inclusion d'un cercle dans un autre cercle ou des cercles séparés dans un diagramme de Venn donné.
**RR04.06** Déterminer l'endroit où doivent être placés de nouveaux éléments dans un diagramme de Venn donné.
**RR04.07** Résoudre un problème donné à l'aide d'une table ou d'un diagramme pour identifier des elations mathématiques.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **RR01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités croissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions.<br><br>**RR02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris les régularités décroissantes en décrivant, prolongeant, comparant et créant des régularités numériques (nombres jusqu'à 1000) et non numériques à l'aide d'un matériel de manipulation, de diagrammes, de sons et d'actions. | **RR04** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer et expliquer des relations mathématiques à l'aide de tables et de diagrammes pour résoudre des problèmes. | **RR01** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer la règle d'une régularité observée pour prédire les termes subséquents. |

## Contexte

Les comparaisons nous permettent de trier des choses dans la vie de tous les jours, par exemple en fonction de la couleur et de la taille. Ce genre de rapports comparatifs s'applique également aux nombres, car les nombres ont eux aussi des attributs qui les rendent semblables aux autres nombres ou différents de ceux-ci. Les élèves doivent explorer ce concept particulier des nombres en participant à des exercices où ils doivent reconnaitre, décrire et définir les rapports et les caractéristiques des nombres.

Le tri et la classification d'objets et de nombres aideront les élèves à organiser et à catégoriser les données. Le tri est l'action de regrouper (ou d'organiser) des objets (ou des données). La classification (ou la catégorisation) consiste à nommer les groupes d'objets (ou de données). « Avant de trier et de classer des objets, il est important que les élèves comprennent que n'importe quel objet possède maints attributs. Un attribut est une façon de comparer des objets, par exemple en fonction de la couleur ou de la taille, tandis qu'une caractéristique décrit la façon dont l'attribut apparait chez un objet particulier : l'objet peut par exemple être rouge, bleu ou vert. » SMALL, p. 560-561, 2013.

| **Règle de tri – attribut – rapport comparatif** | **Classification/caractéristiques** |
|---|---|
| Couleur | Rouge, jaune, vert… |
| Type de polygone | Triangle, rectangle, carré... |
| Nombres pairs | 22, 2014… |
| Nombres premiers | 2, 3, 5… |

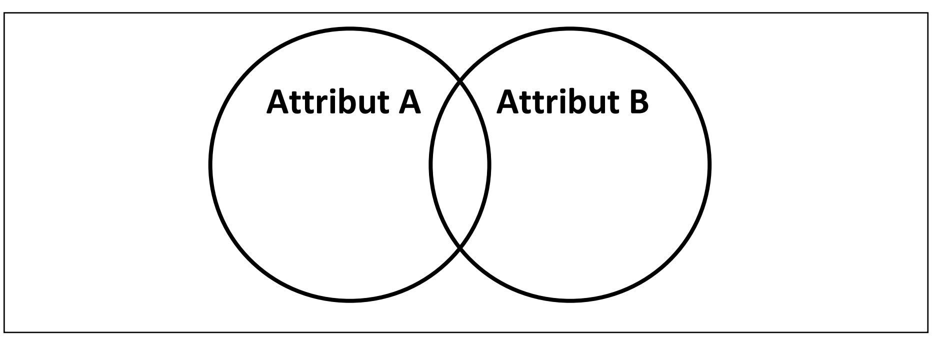
En 4e année, on s'attend à ce que les élèves utilisent des outils de tri plus avancés, comme un diagramme de Carroll ou un diagramme de Venn. Ces outils organisationnels sont particulièrement utiles comme forme de présentation des données lorsque les catégories de la situation de tri se chevauchent. Il faudra utiliser les outils en question dans des contextes significatifs tout au long de l'année.

Les schémas qui suivent pourraient aider les élèves à établir un lien entre les diagrammes de Carroll et de Venn.

Diagramme de Carroll

| | Attribut B | Attribut différent de B |
|---|---|---|
| Attribut A | | |
| Attribut différent de A | | |

Diagramme de Venn




Il est important de dessiner un rectangle autour des diagrammes de Venn pour représenter l'ensemble du groupe trié. Une telle façon de procéder montrera les éléments qui ne s'insèrent pas dans les attributs du ou des cercles à l'extérieur à eux, mais à l'intérieur du rectangle. Les éléments de l'ensemble ne faisant pas partie de l'attribut A ou de l'attribut B sont par conséquent représentés à l'intérieur du rectangle, mais non à l'intérieur des cercles se trouvant dans le rectangle.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Fournir aux élèves une régularité croissante représentée au moyen de carreaux et leur demander de décrire, de recréer et de prolonger la régularité.
- Remettre aux élèves une régularité décroissante représentée au moyen de carreaux et leur demander de décrire, de recréer et de prolonger la régularité.

### 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).

- Préparer divers objets à trois dimensions ou figures à deux dimensions triées à l'avance dans des diagrammes de Venn. Conserver des objets supplémentaires différents avec vous et demander aux élèves où chaque objet devrait être inséré à l'intérieur du diagramme de Venn.
- Fournir aux élèves un diagramme de Venn sans légendes renfermant des ensembles de nombres triés à l'avance et demander aux élèves de déterminer la règle de tri ainsi que d'ajouter un nombre de plus à chaque sous-ensemble.

- Remettre aux élèves diverses cartes numérotées comportant des nombres pouvant avoir jusqu'à quatre chiffres et demander aux élèves de créer un diagramme de Venn ou de Carroll avec légendes. Leur demander d'expliquer leur raisonnement.
- Fournir un diagramme de Carroll complété et présenter aux élèves des nombres supplémentaires qui pourraient avoir l'un des attributs, les deux attributs ou aucun des attributs. Leur demander d'expliquer où chaque nombre doit être placé à l'intérieur du diagramme. Leur demander ensuite d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de comparer un diagramme de Venn complété et un diagramme de Carroll connexe, et leur demander de déterminer si les deux modes de représentation illustrent la même information. 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 8, tâche 1, pp. 41-44

## 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.

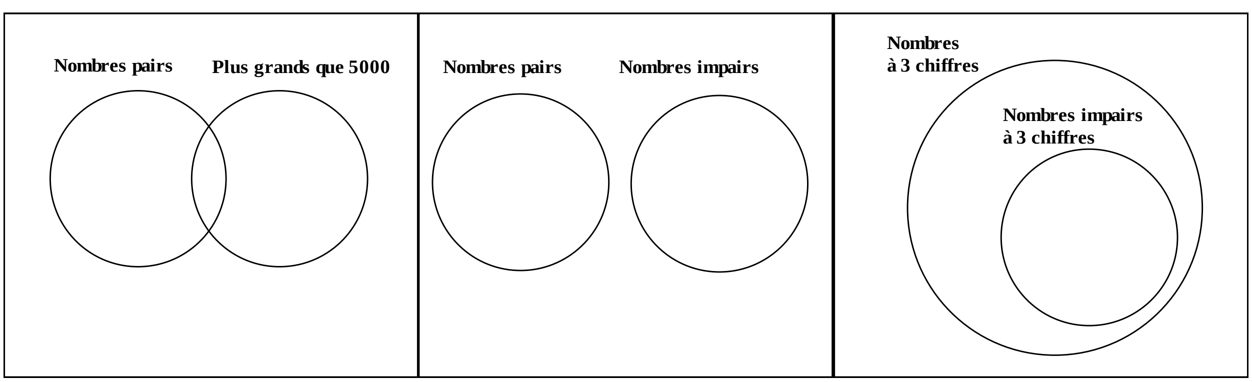
- Renforcer l'apprentissage du vocabulaire mathématique pertinent au cours des activités de tri. Le mot « et » indique que chaque article du groupe possèderait tous les attributs des deux catégories alors que le mot « ou » établit une distinction entre les deux catégories considérées.

- S'assurer que les élèves incluent toutes les données considérées dans leur situation de tri à l'intérieur de leur diagramme de Venn ou de Carroll. Le rectangle dessiné autour du diagramme de Venn permet de montrer que toutes les données, y compris les éléments ne correspondant pas aux critères de tri, ont été considérées.
- Afficher une liste des attributs possibles des nombres et encourager les élèves à se reporter à la liste lorsqu'ils examinent les diagrammes de Venn ou de Carroll relatifs aux nombres.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Remettre aux élèves divers objets à trois dimensions ou figures à deux dimensions. Un élève sélectionnera six objets ou figures, choisira deux attributs, puis les triera. L'autre ou les autres élèves tenteront de deviner la règle de tri.
- Demander aux élèves de créer un ensemble de dix nombres à trois ou à quatre chiffres, puis de les trier en fonction de deux attributs. Leur demander de décrire la règle de tri employée.
- Fournir aux élèves des données à organiser au moyen d'un diagramme de Venn et d'un diagramme de Carroll. Leur demander de déterminer quel est leur outil organisationnel de tri préféré et de justifier leur choix.
- Demander aux élèves de trier un ensemble de nombres de façons différentes, puis d'expliquer leur ou leurs règles de tri.
- Inviter les élèves à travailler en groupes de deux. Remettre à chaque groupe un ensemble de cartes numérotées faisant état de divers nombres. Un élève sélectionnera six cartes, choisira deux attributs mystères, triera les cartes en fonction des attributs et placera les cartes à l'intérieur d'un diagramme de Venn. L'autre élève définira ensuite la règle de tri et ajoutera les légendes pertinentes au diagramme de Venn.
- Fournir aux élèves l'ensemble de données ci-dessous et leur demander de compléter le problème.

  Jennifer a dressé une liste des nombres de ses billets de tirage au sort de la foire printanière : 723, 694, 496, 501, 360, 999 et 222. Trier les nombres au moyen des trois types de diagrammes de Venn illustrés ci-dessous. Inclure :




- Inviter les élèves à travailler avec un partenaire. Fournir à chaque paire d'élèves un ensemble de blocs-formes, des cartes avec légendes et des cerceaux ou de la corde pour la création d'un diagramme de Venn. Demander à un élève d'être le joueur A et à l'autre élève d'être le joueur B. Le joueur A créera un diagramme de Venn comportant un ou deux cercles. Il sélectionnera secrètement deux cartes sur lesquelles seront inscrites des règles de tri. Il placera ensuite les cartes face retournée à l'intérieur des cercles. Le joueur B sélectionnera une pièce géométrique et demandera au joueur A de quel ensemble la pièce fait partie. L'exercice se poursuivra jusqu'à ce que tous les blocs-formes aient été placés dans le diagramme de Venn ou jusqu'à ce que le joueur B ait défini la règle. Si le joueur B définit correctement la règle avant l'insertion de tous les blocs-formes, il marque un point et les deux élèves changent de rôles. Si le joueur B est incapable de définir la règle avant l'insertion de tous les blocs-formes, le joueur A marque un point et les élèves jouent une autre ronde sans changer de rôles.

- Inviter les élèves à utiliser des diagrammes de Venn pour résoudre des problèmes comme :
  « Dans une classe de 22 élèves, 10 jouent au hockey et 15 jouent au basketball.
  - Est-il possible que certains élèves ne pratiquent aucun sport? Expliquer votre raisonnement au moyen d'un diagramme de Venn.
  - Quel est le plus grand nombre possible d'élèves qui ne jouent à aucun des deux sports? Expliquer votre raisonnement au moyen d'un diagramme de Venn.
  - Est-il possible que les 22 élèves de la classe jouent tous à l'un ou l'autre des sports ou aux deux? Expliquer votre raisonnement au moyen d'un diagramme de Venn.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- figures à deux dimensions blocs-formes
- objets à trois dimensions
- blocs logiques
- cartes ou carreaux (commerciaux ou fabriqués par l'enseignante)
- ensemble de divers objets à trier
- argent fictif

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ relations mathématiques<br>▪ tables et diagrammes<br>▪ diagramme de Carroll<br>▪ diagramme de Venn<br>▪ nouvel élément<br>▪ règle de tri<br>▪ attributs<br>▪ caractéristiques<br>▪ classification | ▪ relations mathématiques<br>▪ tables et diagrammes<br>▪ diagramme de Carroll<br>▪ diagramme de Venn<br>▪ nouvel élément<br>▪ règle de tri<br>▪ attributs/caractéristiques |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

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

## Notes

| | |
|---|---|
| **RAS 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.<br>[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.

**RR05.01** Expliquer le rôle du symbole qui apparaît dans une équation d’addition, de soustraction, de multiplication ou de division à une inconnue (par exemple : 36 ÷ □ = 6).
**RR05.02** Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée d’une équation sous la forme symbolique.
**RR05.03** Identifier la valeur inconnue dans l’énoncé d’un problème, représenter le problème sous la forme d’une équation, puis résoudre le problème, de façon concrète, imagée ou symbolique.
**RR05.04** Créer un problème contextualisé qui correspond à une équation à une inconnue donnée.

## Portée et ordre des résultats d’apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **RR03** On s’attend à ce que les élèves sachent résoudre des équations d’addition et de soustraction à une étape dans lesquelles la valeur inconnue est représentée par un symbole. | **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. [L, RP, R] | **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. |

## Contexte

Une équation est un énoncé mathématique, qui inclut un signe d’égalité, où il y a au moins une quantité inconnue.

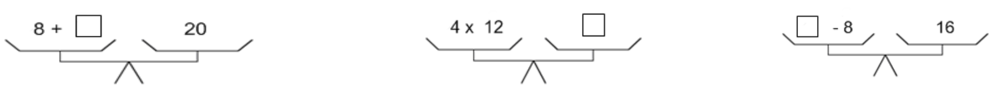
Les élèves ont exploré au cours des années antérieures l’égalité et l’inégalité sous des formes concrètes, imagées et symboliques. Ils ont résolu des équations d’addition et de soustraction à une étape incluant des symboles représentant un nombre inconnu et ils ont représenté des équations comportant un signe d’égalité ou un symbole inconnu en différents endroits, par exemple

| | | |
|---|---|---|
| 6 + 3 = ◯ | Δ = 12 | 4 + ? = 5 + 7 |
| 5 + ◊ = 8 | ◊ – 15 = 5 | |
| Δ + 4 = 24 | 6 = 3 + Δ | |
| 8 – 5 = ? | 6 = ? + 5 | |
| 8 – ? = 3 | Δ = 16 – 12 | |

Ils ont lu et interprété des équations de façons significatives. Lorsqu'ils ont lu l'équation 9 + Δ = 16, les élèves pourraient avoir pensé « Que dois-je additionner à 9 pour obtenir 16? » ou « Si 16 est constitué de deux parties et que l'une des parties est 9, combien d'éléments comportera l'autre partie? » Les élèves ont converti des problèmes littéraux d'addition et de soustraction en équations, puis ils les ont résolues. Ils ont, dans un premier temps, résolu des problèmes d'addition et de soustraction au moyen de représentations concrètes et imagées, puis ils ont appris à résoudre les problèmes sous une forme symbolique. Ce travail sera étendu en 4$^{e}$ année à des situations de multiplication et de division comportant une inconnue.

Les divers modes de représentation des régularités, y compris les inconnues, procurent aux élèves des outils utiles qui les aident à effectuer des généralisations des rapports mathématiques. L'égalité sert à exprimer des relations. Les symboles utilisés de l'un ou l'autre côté du signe d'égalité représentent une quantité. Le signe d'égalité est « un symbole d'équivalence et d'équilibre » (NCTM, 2000, p. 39). Il faudrait fournir aux élèves des possibilités d'explorer l'équivalence au moyen de modèles et d'images avant qu'ils commencent à représenter les équations sous une forme symbolique. Les élèves devraient pouvoir facilement utiliser divers symboles pour représenter le nombre inconnu à l'intérieur d'une équation, par exemple un carré, un cercle, un triangle ou d'autres figures.

Montrer un certain nombre d'exemples de balances, comme celles illustrées ci-dessous. Inviter les élèves à écrire l'équation représentée par chaque balance, puis à la résoudre. Par exemple, dans le cas du premier modèle, les élèves écriraient l'équation 8 + ☐ = 20, et la solution serait ☐ = 12. Inclure des exemples de balances comportant un nombre seul du côté gauche de la balance afin que les élèves aient la possibilité d'écrire des équations ayant différentes structures (p. ex. 36 = ☐ × 9).




## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Présenter aux élèves deux nombres et leur demander de créer des équations où l'un des nombres est inconnu. Par exemple, dans le cas des nombres 15 et 8, les équations possibles pourraient être 15 – 8 = □, 8 + □ = 15, 15 = □ + 8, □ = 15 – 8. Demander aux élèves d'expliquer ce que représente un symbole à l'intérieur d'une équation (il représente une inconnue).

### 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'expliquer ce que la case représente dans l'équation suivante :
  15 - □ = 8     □= 383 + 98     □= 4 × 3     62 = □ × 31     16 ÷ □ = 2     155 × 2 = □
- Demander aux élèves d'écrire une équation (comportant une inconnue) pour représenter un problème contextualisé donné.
- Fournir aux élèves des cubes emboitables de trois couleurs différentes. Leur poser le problème suivant :
  - Gregory a 13 billes rouges et 22 billes bleues. Combien de billes bleues de plus que de billes rouges Gregory a-t-il?

  Inviter les élèves à représenter le problème au moyen d'une équation, puis à représenter la solution à l'aide de cubes emboitables.
- Demander aux élèves de lire un problème contextualisé. Par exemple, « Marthe a de l'argent dans sa tirelire. Sa grand-mère lui a donné 25 $ pour son anniversaire et Marthe a déposé l'argent dans sa tirelire. Marthe avait ensuite 118 $ dans sa tirelire. Combien d'argent se trouvait dans la tirelire avant son anniversaire? »
  Remettre aux élèves un ensemble de cartes sur lesquelles ont été inscrites des équations. Demander aux élèves de sélectionner une équation qui pourrait servir à résoudre le problème et d'expliquer leur raisonnement. Les équations pourraient comprendre :
  25 $ + 118 $ = ◯
  118 $ - 25 $ = ◯
  ◯ + 25 $ = 118 $
  25 $ +◯ = 118 $
  118 $ + 25 $ = ◯
  25 $ - 118 $ = ◯
  ◯ = 118 $ - 25 $

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 4, tâche 1, pp. 28-30
- Checkpoint 5, tâche 1, pp. 31-33

## 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

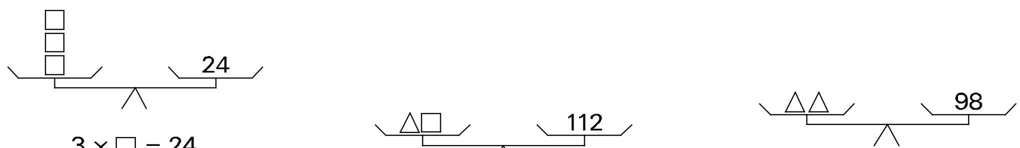
Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- S'appuyer sur les connaissances que les élèves ont acquises au niveau précédent au sujet de l'utilisation des équations pour écrire des équations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division. Établir un lien entre les modes de représentation concrets, imagés et symboliques employés pendant que les élèves approfondissent et montrent leur compréhension des équations.
- Utiliser dans les problèmes des contextes de la vie de tous les jours familiers aux élèves afin qu'ils puissent convertir le sens du problème en une équation pertinente au moyen d'un symbole représentant l'inconnue.
- Revoir le lien entre les équations d'addition et de soustraction ainsi que celui entre les équations de multiplication et de division.
- Demander aux élèves de créer des problèmes correspondant à diverses équations utilisant les quatre opérations.
- Renforcer la notion du signe d'égalité comme symbole d'équilibre plutôt que de lui attribuer le sens de « Voici la réponse... »

- Établir constamment un lien entre les modes de représentation concrets, imagés et symboliques pendant que les élèves assimilent et montrent leur compréhension des équations.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Montrer aux élèves une balance et leur demander de travailler avec un partenaire pour trouver une équation représentant chacun des exemples ci-dessous. Les équations possibles figurent sous les balances.




$3 \times \square = 24$
ou
$\square + \square + \square = 24$

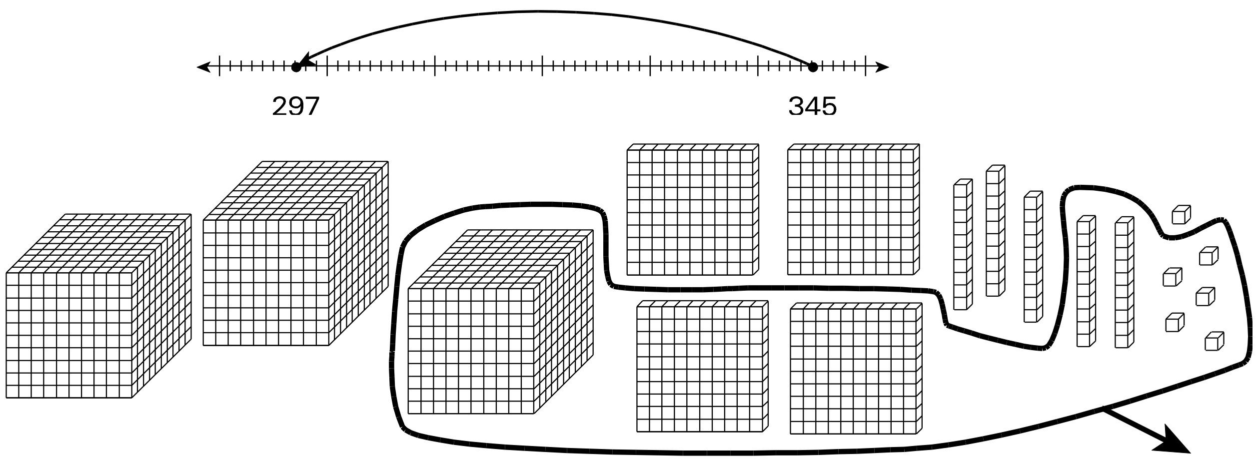
$\triangle + \square = 112$

$2 \times \triangle = 98$
ou
$\triangle + \triangle = 98$

- Matthew a 72 cartes de hockey et il veut les partager également entre ses quatre amis. Demander aux élèves de représenter le problème sous la forme d'une équation avec une inconnue.
- Présenter aux élèves un problème contextualisé d'addition ou de soustraction, par exemple : « Yolanda a 187 cartes et Karl en a 52. Combien de cartes de plus que Karl Yolanda a-t-elle? » Demander aux élèves d'écrire deux équations différentes qui pourraient servir à représenter le problème.
- Demander aux élèves de lire un problème contextualisé donné et d'écrire une équation illustrant ce qui survient à l'intérieur du problème. Leur demander ensuite d'utiliser leur équation pour résoudre le problème.
- Présenter aux élèves une équation comportant une inconnue. Leur demander de créer un problème contextualisé qui correspondrait à l'équation.
  Fournir aux élèves une équation comportant une inconnue, par exemple $5 \times 4 = \triangle$. Demander aux élèves d'utiliser des objets concrets pour représenter l'équation et déterminer la solution.
  Mentionner aux élèves que Lori a affirmé que la case à l'intérieur de l'équation qui suit représente plus d'un nombre.
  $6 + 8 = \square + 4$
  Demander aux élèves d'expliquer si Lori a raison.
- Demander aux élèves d'expliquer comment trouver le nombre manquant à l'intérieur de l'équation $2 \times \triangle = 12$.
- Mentionner aux élèves que Beth et Julio cherchent à résoudre le problème contextualisé qui suit : M$^{me}$ Oulton a placé ses 36 livres sur les quatre tablettes de l'étagère à livres. Elle a placé le même nombre de livres sur chaque tablette. Combien de livres a-t-elle placés sur chaque tablette? » Beth a écrit une équation pour représenter le problème. Elle a écrit $4 \times \triangle = 36$. Julio a écrit une équation pour représenter le même problème, mais il a écrit $36 \div 4 = \square$. Demander aux élèves s'il est possible que les deux élèves aient écrit des équations correctes et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves d'écrire des équations comportant des inconnues pour représenter les situations évoquées par des problèmes comme ceux qui suivent.
  - Un triangle à un périmètre de 12 cm. Un côté mesure 3 cm et un autre, 4 cm. Quelle est la longueur du troisième côté du triangle?
  - La bibliothécaire voulait savoir quel genre de livres acheter pour la bibliothèque. Elle a questionné 48 élèves. Vingt-trois des élèves ont choisi des livres de sciences et les autres ont opté pour des livres d'images. Combien d'élèves ont choisi des livres d'images?

   - Gina a créé des pentagones à l'aide de cure-dents. Elle a 30 cure-dents. Combien de pentagones a-t-elle pu créer?

- Fournir aux élèves divers articles concrets et imagés comme du matériel de base dix et des droites numériques. Demander aux élèves de représenter les articles sous forme d'équations.




**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- balance
- cubes emboitables

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ équation d'addition, de soustraction, de multiplication et de division<br>▪ nombre inconnu<br>▪ symbole<br>▪ résoudre | ▪ équation d'addition, de soustraction, de multiplication et de division<br>▪ nombre inconnu<br>▪ symbole<br>▪ résoudre |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 326-327
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## Notes

| |
|---|
| **RAS 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.<br>[C, L, RP, R, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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.

**RR06.01** Représenter et résoudre une équation à une étape donnée de façon concrète, imagée ou symbolique.
**RR06.02** Résoudre une équation à une étape donnée en procédant par tâtonnement.
**RR06.03** Décrire oralement la signification d’une équation à une inconnue et à une étape donnée.
**RR06.04** Résoudre une équation donnée dans laquelle l’inconnue apparaît dans le membre de gauche ou dans le membre de droite.
**RR06.05** Représenter et résoudre un problème d’addition ou de soustraction donné, comprenant un contexte *partie-partie-tout* ou un contexte de comparaison, à l’aide d’un symbole pour représenter l’inconnue.
**RR06.06** Représenter et résoudre un problème de multiplication ou de division donné, comprenant le groupement égal ou la partition (partage égal), à l’aide d’un symbole pour représenter l’inconnue.
**RR06.07** Résoudre des équations dans lesquelles un symbole représente l’inconnue.

## Portée et ordre des résultats d’apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **RR03** On s’attend à ce que les élèves sachent résoudre des équations d’addition et de soustraction à une étape dans lesquelles la valeur inconnue est représentée 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. |

## Contexte

Le présent résultat d’apprentissage est lié de près au résultat d’apprentissage RR05; il présente la résolution de l’équation comme l’étape suivante.

Résoudre une équation veut dire déterminer la valeur de l’inconnue qui vérifie les deux membres de l’équation. La résolution d’équations avec des multiplications et des divisions est un concept nouveau en Mathématiques 4. Les élèves devront dans un premier temps représenter la solution des équations de manière concrète au moyen de balances. Il faudrait leur demander de résoudre des problèmes littéraux se reportant aux quatre opérations et ils devraient représenter les problèmes contextualisés au moyen d'équations. Ils devraient explorer l'idée d'un symbole représentant des quantités inconnues déterminées lorsqu'ils convertissent les problèmes en équations écrites. Veuillez vous reporter au RAS N03, N06 et N07 pour voir les configurations de problèmes contextualisés prévues à ce niveau.

Donner l'exemple de l'utilisation de la méthode « prédis et vérifie » comme stratégie de détermination de la valeur de l'inconnue qui équilibrera les deux membres de l'équation. La stratégie incite les élèves à deviner une réponse, avant d'en faire l'essai pour vérifier si le nombre deviné fonctionne. S'il ne fonctionne pas, ils modifient le nombre deviné d'après ce qu'ils ont constaté et ils essaient à nouveau. Ce processus répétitif se poursuit jusqu'à la découverte de la solution. Certains élèves peuvent essayer plusieurs nombres en même temps, alors que d'autres doivent procéder systématiquement, une étape à la fois. Même si le tâtonnement n'est souvent que du tâtonnement, la stratégie « prédis et vérifie » renforce l'utilité de prendre des risques et de tirer des leçons de l'information obtenue (SMALL, 2008, p. 44).

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'écrire l'équation correspondant à un problème littéral et de la résoudre. Par exemple, « Gabrielle a des autocollants et elle en donne neuf à son amie. Il lui en reste maintenant huit. Combien d'autocollants avait-elle au départ? » (□ – 9 = 8)

### 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).

- Présenter aux élèves le problème contextualisé qui suit : « Vous avez 24 billes. Votre ami vous donne d'autres billes. Vous en avez désormais 32 en tout. Combien de billes votre ami vous a-t-il données? »
  Demander aux élèves d'écrire une équation illustrant ce qui survient dans le problème. Leur demander ensuite de résoudre le problème et d'expliquer leur raisonnement.
- Demander aux élèves de résoudre l'équation qui suit et d'expliquer leur raisonnement.
  $34 + 5 = \square + 12$
- Demander aux élèves de résoudre l'équation qui suit et d'expliquer leur raisonnement.
  $20 = \triangle - 13$
- Mentionner à un élève que Lori a affirmé que la case à l'intérieur de l'équation qui suit représente plus d'un nombre. Lori a-t-elle raison? Pourquoi a-t-elle raison ou n'a-t-elle pas raison?
  $\square + 4 = 6 + 8$
- Demander aux élèves d'expliquer comment trouver le nombre manquant dans $4 \times \triangle = 100$.

### 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 4, tâche 1, pp. 28-30
- Checkpoint 5, tâche 1, pp. 31-33
- Checkpoint 6, tâches 1 et 2, pp. 34-37

## 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.

- Encourager les élèves à écrire des équations de diverses formes pour représenter la signification d'un problème donné. Par exemple, 14 + Δ = 37 ou 37 = Δ + 14 = 37; 5 × □ = 30 ou 30 = □ × 5 ou □ × 5 = 30. Noter que la commutativité ne s'applique pas à la soustraction et à la division.
- Expliquer que si on utilise de façon répétée la même variable ou le même nombre inconnu à l'intérieur de la même équation, une seule solution sera possible pour cette variable ou inconnue. Par exemple, dans le cas □ + □ = 20, la seule solution consiste à placer 10 dans chacune des cases. Si, toutefois, on utilise deux symboles différents, un certain nombre de solutions peuvent être possibles. Par exemple, dans le cas de □ + △ = 16, les solutions pourraient comprendre 0 + 16, 7 + 9 ou 12 + 4…
- Explorer des sites Web interactifs proposant des exercices d'équilibrage, comme le site de Khan Académie. (https://fr.khanacademy.org/)

## TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de créer des problèmes représentant les équations qui suivent :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 + □ = 24 | △ + 15 = 24 | 24 = 15 + ○ | 24 = ◇ + 15 |
| 24 - □ = 15 | 24 - 15 = ▽ | 15 = 24 - ▢ | ▷ = 24 – 15 |

- Demander aux élèves de créer des problèmes représentant les équations qui suivent :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 63 ÷ □ = 3 | 275 × □ = 1925 | 52 × 8 = □ | 726 × 5 = □ |
| 96 ÷ 4 = □ | □ ÷ 7 = 8 | ▭= 13 × 5 | |

## SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- cubes emboitables

## LANGAGE MATHÉMATIQUE

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ équation à une étape<br>▪ symbole<br>▪ nombre inconnu<br>▪ prédire et vérifier<br>▪ équation d'addition, de soustraction, de multiplication et de division<br>▪ résoudre | ▪ équation à une étape<br>▪ symbole<br>▪ nombre inconnu<br>▪ prédire et vérifier<br>▪ équation d'addition, de soustraction, de multiplication et de division<br>▪ résoudre |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M–3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 326-327
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)
- https://fr.khanacademy.org/

## Vidéos

- *Using Structured Patterns to Develop Number Combinations* (18:11 min.) (ORIGO Education 2010)

## 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 lire et noter l'heure en utilisant des horloges numériques et des horloges analogiques, y compris des horloges de 24 heures.
[C, L, 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** Affirmer le nombre d'heures dans une journée.
**M01.02** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge analogique de 12 heures.
**M01.03** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge analogique de 24 heures.
**M01.04** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge numérique de 12 heures.
**M01.05** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge numérique de 24 heures.
**M01.06** Décrire l'heure en tant que *minutes avant* ou *minutes après* l'heure.
**M01.07** Expliquer la signification des termes *du matin*, *de l'après-midi* et *du soir*, et donner des exemples d'activités qui se passent normalement le matin, l'après-midi et le soir.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **M01** On s'attend à ce que les élèves sachent établir le lien entre le passage du temps et des activités courantes en utilisant des unités non standards ou standards (minutes, heures, jours, semaines, mois et années).<br><br>**M02** On s'attend à ce que les élèves sachent établir le lien entre le nombre de secondes et une minute, entre le nombre de minutes et une heure, entre le nombre d'heures et un jour, et entre le nombre de jours et un mois dans un contexte de résolution de problèmes. | **M01** On s'attend à ce que les élèves sachent lire et noter le temps en utilisant des horloges numériques et analogiques, y compris des horloges de 24 heures. | |

## Contexte

Même si les élèves n'ont pas bénéficié d'un enseignement explicite de la lecture et de la notation du temps au moyen d'horloges, ils ont eu des possibilités au cours des années antérieures d'explorer le passage du temps et ils ont appris qu'il y a 60 secondes dans une minute et 60 minutes dans une heure. En 4^e^ année, les élèves apprennent qu'il y a 24 heures dans une journée. Avant la 4^e^ année, les élèves ont eu maintes possibilités d'acquérir des notions au sujet du passage du temps grâce à leurs propres expériences.

À la fin de la 4^e^ année, les élèves devraient pouvoir lire et consigner l'heure sur des horloges analogiques et numériques de 12 heures et de 24 heures. Ils bénéficieront de la pratique constante de dire quelle heure il est dans le cadre des activités matinales/quotidiennes au moyen d'une horloge de démonstration.

Les élèves devraient lire l'heure sur des horloges pour fournir de l'information au sujet de situations pertinentes, en se concentrant sur les moments où des activités spéciales sont sur le point de survenir. Les unités des minutes et des heures sont habituellement présentées avant les unités des secondes parce que les élèves les utilisent plus souvent au cours de leurs vies quotidiennes. Les élèves devront apprendre ces unités de temps standards, puis devront avoir de nombreuses possibilités d'explorer la relation existant entre les unités. Il est important pour les élèves qu'ils puissent décrire l'heure avec précision, en signalant combien de minutes il y a « avant l'heure » et « après l'heure ».

Les élèves apprendront qu'il y a 24 heures dans une journée, mais l'heure est souvent indiquée au moyen de l'horloge de 12 heures. Même si le monde passe de plus en plus au numérique, beaucoup d'horloges analogiques sont encore utilisées et les élèves doivent apprendre à lire l'heure à la fois sur les horloges analogiques et numériques, de même que sur une horloge analogique de 24 heures. Sur les horloges analogiques de 12 heures, les heures passent d'une heure du matin à midi, puis le cycle se répète d'une heure de l'après-midi à minuit.

Il faudrait fournir aux élèves tout au long de leur journée scolaire de nombreuses possibilités de lecture et de notation de l'heure à l'aide de diverses horloges, comme des horloges numériques ou analogiques et des horloges de 24 heures. Les élèves devraient lire l'heure sur des horloges pour fournir de l'information au sujet de situations pertinentes, par exemple en comparant les heures de début et de fin pour déterminer combien de temps s'est écoulé; pour estimer combien de temps il faudra avant que débute une activité, par exemple « Dans combien de temps sera le diner? »; pour organiser des activités et pour lire des horaires. L'enseignement doit être axé sur les exercices de résolution de problèmes. Poser aux élèves des questions comme « Mon frère est parti de la maison à 10 h et il a été absent pendant sept heures. À quelle heure est-il revenu à la maison? »

Le temps peut être représenté au moyen d'un modèle linéaire comme une ligne de temps parce que le temps est effectivement linéaire. Nos descriptions du temps au moyen de mots comme *jour, semaine, mois, année*, décrivent cependant des cycles. Il s'agit là d'une idée fausse répandue. Même si le temps est linéaire, parce que rien ne se répète réellement, nous pouvons utiliser un cercle du temps lorsque nous enseignons le temps en vue d'illustrer la nature cyclique des termes de « description » du temps.

Les élèves pourraient souhaiter étudier la signification de certains termes comme « a.m. » et « p.m. » (avant-midi ou après-midi). L'abréviation *a.m.* est la forme abrégée de *ante meridiem,* qui signifie « avant-midi » et *p.m.* est l'abréviation de *post meridiem,* qui signifie « après-midi ». En français, on encouragera toutefois d'autres modes d'indication de l'heure, par exemple au moyen du système de

24 heures ou au moyen du système de 12 heures en faisant suivre l'heure des mentions « du matin » ou de « l'avant-midi » et « de l'après-midi » ou du « soir » pour préciser la portion de la journée dont il s'agit. Selon l'échelle de 24 heures, 0 h correspond à minuit et 12 h, à midi. Les élèves peuvent utiliser les termes « midi » et « minuit » pour indiquer ces heures, car elles pourraient constituer une source de confusion.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves :
  - Citer quelque chose que vous pouvez faire en une seconde? En une minute?
  - Citer quelque chose que vous pouvez faire environ dix fois en l'espace d'une minute? En l'espace d'une heure?
- Mentionner aux élèves
  - qu'Ashram a mis 90 secondes pour courir une certaine distance et que Logan a mis trois minutes. Demander aux élèves d'expliquer qui a été le plus rapide.
  - qu'il a fallu 120 minutes à Julie pour se rendre en voiture à la maison de ses grands-parents. Demander aux élèves d'expliquer combien d'heures il a fallu à Julie pour effectuer le voyage?

### 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 heure il pourrait être si l'aiguille des minutes et l'aiguille des heures étaient opposées l'une à l'autre.
- Demander aux élèves de déplacer les aiguilles d'une horloge analogique pour qu'elle corresponde à l'heure indiquée sur une horloge numérique.
- Demander aux élèves d'exprimer oralement et numériquement l'heure créée sur une horloge analogique de 12 heures, sur une horloge analogique de 24 heures et sur une horloge numérique de 12 heures.
- Demander aux élèves de citer une activité qu'ils feraient habituellement l'après-midi? L'avant-midi?
- Demander aux élèves d'expliquer combien d'heures compte une journée et demie.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 9, tâche 1, pp. 45-47

## 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 explorer une horloge analogique et à faire part de leurs constatations. Les élèves se rendront compte que
  - l'aiguille des minutes se trouve sur six pour indiquer « 30 minutes » sur une horloge numérique et sur 12 ou 24 pour indiquer « 0 minute »

  - l'aiguille des heures se déplace d'une unité pendant une heure; après 30 minutes, elle se trouve à mi-chemin entre les deux nombres
  - les aiguilles des heures et des minutes ont des longueurs différentes
- Utiliser une horloge analogique pour présenter aux élèves les termes « et demie », « et quart » et « moins quart » ainsi que le nombre de « minutes avant l'heure » et de minutes « après l'heure ».
- Demander aux élèves de dire l'heure aux cinq minutes près. Il est important que les élèves puissent facilement compter par sauts de cinq. Une telle facilité leur permet d'établir des liens entre les nombres sur une horloge et la table de multiplication de 5.
- Utiliser une horloge montrant non seulement les nombres de 1 à 12, mais également le nombre de minutes de 5 à 55 à côté des nombres de 1 à 11. Les élèves devraient savoir que les nombres sur l'horloge sont séparés de cinq minutes. La position de la petite aiguille sur le 3 représente 15 minutes; sa position à deux espaces d'une minute après le 3 correspond donc à 17 minutes, etc.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Présenter aux élèves une heure indiquée sur une horloge analogique munie uniquement de l'aiguille des heures. Leur demander de prédire quelle heure il pourrait être. Par exemple, si l'aiguille des heures se trouve quelque part entre le 4 et le 5, l'heure pourrait correspondre à une heure se situant entre *quatre heures cinq* et *quatre heures cinquante-cinq* selon la position exacte de l'aiguille des heures. Vous pourriez également demander aux élèves de citer un évènement ou une activité qui survient souvent vers cette heure de la journée.
- Présenter aux élèves les termes de l'indication analogique des heures *a.m.* et *p.m.* Traiter de la différence entre les deux termes et leur demander de suggérer des activités qui se dérouleraient au cours de chaque période.
- Demander aux élèves de montrer sur une horloge analogique l'heure (à la demi-heure près) à laquelle ils arrivent à l'école, prennent leur diner, vont au lit, etc.
- Discuter avec les élèves des occasions où l'utilisation d'une horloge de 24 heures serait préférable à celle d'une horloge de 12 heures.
- Demander aux élèves de suivre des activités au cours d'une journée particulière au moyen d'une ligne de temps divisée en segments de 15 minutes. Les élèves devraient consigner l'heure de l'activité ou de l'évènement et la noter à l'endroit pertinent sur la ligne de temps.
- Inviter les élèves à dresser une liste des heures où l'aiguille des minutes et l'aiguille des heures se trouvent à peu près alignées l'une à l'autre ainsi que d'autres figures créées, comme toutes les heures incluant un quatre au cours d'une période de 24 heures.
- Inviter les élèves à travailler en paires pour préparer un horaire dans lequel chaque élève disposera de dix minutes à l'ordinateur à partir de 8 h 30. Demander aux élèves si tous les membres de la classe peuvent disposer d'une période à l'ordinateur avant midi et, dans la négative, combien de temps il faudra pour terminer après le diner. Leur demander de préciser à quelle heure le dernier élève terminera. (Rappeler aux élèves de prévoir une période pour la pause.)

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- horloge numérique de 12 heures et de 24 heures
- horloge analogique de 12 heures
- horloge analogique de 24 heures

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ horloge<br>▪ estimer, mesurer<br>▪ secondes, minutes, heures, jour<br>▪ temps | ▪ horloge<br>▪ estimer, mesurer<br>▪ secondes, minutes, heures, jour<br>▪ temps |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4–6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 287-289
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## Notes

| **RAS M02** On s'attend à ce que les élèves sachent lire et noter des dates à partir d'un calendrier à l'aide d'une variété de formats.<br>[C, V] | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[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.

**M02.01** Écrire des dates numériques sous la forme française croissante (*jj/mm/aaaa)*, 14 février 2014, ou décroissante (notation SI) (*aaaa/mm/jj)*, 2014/02/14.

**M02.02** Établir le lien entre des dates écrites dans le format *aaaa/mm/jj*, et les dates inscrites sur un calendrier.

**M02.03** Déterminer des interprétations possibles pour une date donnée (par exemple : 06/03/04).

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **M01** On s'attend à ce que les élèves sachent établir le lien entre le passage du temps et des activités courantes en utilisant des unités non standards ou standards (minutes, heures, jours, semaines, mois et années).<br><br>**M02** On s'attend à ce que les élèves sachent établir le lien entre le nombre de secondes et une minute, entre le nombre de minutes et une heure, entre le nombre d'heures et un jour, et entre le nombre de jours et un mois dans un contexte de résolution de problèmes. | **M02** On s'attend à ce que les élèves sachent lire et noter des dates à partir d'un calendrier à l'aide d'une variété de formats. | |

## Contexte

En 4$^{e}$ année, les élèves devraient déjà connaitre les jours de la semaine, les mois de l'année et les quatre saisons. Ils auront de plus acquis un sens de l'organisation de notre année par rapport aux mois et aux saisons. Janvier est par exemple le premier mois d'une nouvelle année et il correspond au début de notre saison hivernale.

L'utilisation des calendriers tout au long de l'année scolaire renforce le sens du temps des élèves. Chaque mois apporte un nouveau calendrier à explorer. Les élèves devraient bien connaitre les calendriers grâce à leurs expériences à domicile et à l'école avant la 4$^{e}$ année. Les enseignants pourraient avoir exploré les calendriers au cours des années antérieures dans le cadre de l'examen des unités de temps, comme les jours, les semaines, les mois et les années. Les calendriers pourraient également avoir servi à faciliter l'acquisition du sens du nombre et l'exploration des régularités.

Les élèves doivent se familiariser avec les diverses façons dont les dates peuvent être consignées. On s'attend à ce que les élèves de 4e année puissent lire, consigner et interpréter les dates du calendrier de diverses façons, notamment sous une forme littérale et au moyen de nombres. Il est important que les élèves connaissent différents modes d'indication des dates, car ils verront plusieurs modes d'indication acceptables dans leur vie quotidienne. L'Organisation internationale de normalisation (OIN) a défini un mode de notation standard que de nombreux pays, dont le Canada, ont adopté. L'indication de la date débute toujours par l'année, suivie du mois, et les deux derniers chiffres correspondent au jour (aaaa-mm-jj). Le mode préconisé utilise toujours quatre chiffres pour l'année et tous les autres nombres de moins de 10 sont précédés d'un zéro (par exemple : 2009-01-04 est la façon d'indiquer le 4 janvier 2009).

Les élèves pourraient examiner des évènements célèbres au moyen d'Internet. Ils pourraient également lire les dates de péremption de produits alimentaires.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicatifs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de citer une activité pouvant être réalisée en l'espace de quelques minutes (heures, semaines, mois ou années).
- Montrer aux élèves un calendrier de l'année et leur demander :
  - de citer des similarités et des différences entre les mois
  - de préciser la date du jour et de déterminer quelle date on sera dans six semaines

### 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).

- Montrer à un élève un calendrier de l'année. Lui demander d'indiquer la date du jour. Demander ensuite à l'élève d'inscrire la date selon le mode d'indication jour/mois/année.
- Demander aux élèves de mentionner deux dates du calendrier ne pouvant être mêlées avec d'autres dates lorsqu'on les interprète, peu importe le mode d'indication utilisé.
- Inviter un élève à écrire sa date de naissance sous trois formes différentes.
- Inviter un élève à mentionner sa date favorite de l'année et à l'écrire selon le mode d'indication standard de l'OIN (aaaa-mm-jj).

### 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 9, tâche 2, pp. 45-47

## 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 à des groupes d'élèves des calendriers annuels. Leur demander d'explorer les calendriers et de faire part de leurs constatations. Les élèves devraient se concentrer sur les différents modes d'inscription des dates.
- Lancer les élèves dans une chasse au trésor et leur demander de rapporter différentes dates provenant de revues, d'affiches, d'articles imprimés à partir d'Internet, de chèques et de journaux. Échanger et montrer en classe les diverses formes d'indication des dates, et en discuter.
- Demander aux élèves de prédire combien de jours ou de semaines compte une année. Vérifier la réponse au moyen de calendriers.
- Leur demander d'examiner quelles dates du calendrier peuvent être mêlées avec d'autres dates lorsqu'elles sont interprétées sous diverses formes.
- Examiner une fête particulière dont la date fluctue comme la fête du Travail. Demander aux élèves d'inscrire la ou les dates de la fête en question au cours des cinq dernières années sous différentes formes. Leur demander de faire part de leurs constatations.

#### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Demander aux élèves de préciser par écrit quel est leur mode favori d'inscription d'une date du calendrier et de justifier leur choix.
- Demander aux élèves d'interpréter une date particulière comme 06/04/03. Expliquer qu'il n'existe pas de mode d'indication normalisé ou uniforme et expliquer pourquoi certaines dates pourraient être mal interprétées si on ne connait pas le mode d'indication utilisé.
- Fournir aux élèves une liste de dates indiquées selon le mode standard de l'OIN (aaaa-mm-jj) et leur demander de les classer dans l'ordre du passé au présent.

#### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- calendriers
- appareils électroniques indiquant les dates

#### LANGAGE MATHÉMATIQUE

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ estimer, mesurer<br>▪ jours, semaines, mois, années<br>▪ temps<br>▪ calendrier | ▪ estimer, mesurer<br>▪ jours, semaines, mois, années<br>▪ temps<br>▪ calendrier |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 317-309

- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4–6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 326-327

## Vidéos

## Notes

**RAS 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
[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** Décrire l'aire comme étant la mesure d'une surface, notée en unités carrées.
**M03.02** Identifier et expliquer pourquoi les unités carrées sont les unités les plus appropriées pour mesurer l'aire.
**M03.03** Fournir un référent pour le centimètre carré et justifier le choix.
**M03.04** Fournir un référent pour le mètre carré et justifier le choix.
**M03.05** Déterminer quelle unité carrée standard est représentée par un référent donné.
**M03.06** Estimer l'aire d'une figure à deux dimensions donnée à l'aide de référents personnels.
**M03.07** Déterminer l'aire d'une figure régulière à deux dimensions et expliquer la stratégie.
**M03.08** Déterminer l'aire d'une figure irrégulière à deux dimensions et expliquer la stratégie.
**M03.09** Construire un rectangle dont l'aire est donnée.
**M03.10** Démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire en dessinant au moins deux rectangles différents, mais ayant la même aire.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

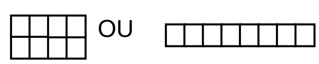
| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **M05** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris le périmètre de figures régulières, irrégulières et composées en :<br>▪ estimant le périmètre à l'aide de référents pour le centimètre et le mètre (cm, m)<br>▪ mesurant et en notant le périmètre (cm, m)<br>▪ construisant des figures de périmètres donnés (cm, m) pour montrer que des figures différentes peuvent avoir le même périmètre | **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 :<br>▪ reconnaissant que l'aire se mesure en unités carrées<br>▪ choisissant des référents pour le $cm^2$ ou le $m^2$ et en justifiant<br>▪ estimant des aires à l'aide de référents pour le $cm^2$ ou le $m^2$<br>▪ déterminant et en notant des aires en $cm^2$ ou en $m^2$<br>▪ construisant différents rectangles pour une aire donnée ($cm^2$ ou $m^2$) afin de démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire | **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. |

## Contexte

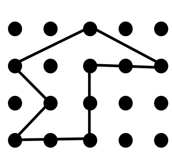
En 4e année, les élèves devraient participer à des explorations leur permettant d'approfondir et d'élargir les concepts et les habiletés relatifs aux mesures précédemment appris. Les enquêtes réalisées devraient permettre aux élèves de comprendre que l'aire d'une figure peut être exprimée d'après le nombre d'unités nécessaires pour couvrir une certaine région. Van de Walle et Lovin définissent l'aire en tant que « mesure de l'espace à l'intérieur d'une région ou de la quantité qu'il faut pour couvrir une région » (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 1, 2006, p. 248). L'unité carrée est l'unité la plus pratique à utiliser pour le mesurage de l'aire.

Les élèves doivent initialement utiliser des objets concrets pour construire un centimètre carré et un mètre carré. Ils devraient estimer à partir de tels carrés l'aire de diverses figures à l'intérieur de la classe, comme le dessus de leur pupitre et le plancher de la classe, puis devraient mesurer l'aire au moyen de leurs carrés. Les élèves doivent comprendre l'utilité de la détermination de l'aire dans la vie réelle et ils devraient signaler des contextes de la vie de tous les jours dans lesquels les gens doivent connaitre la quantité de surface couverte, par exemple lorsqu'ils peignent un mur ou posent des carreaux sur un plancher.

Les élèves trouveront utile l'utilisation d'un référent pour l'unité de mesure employée et la répétition mentale de l'unité pour l'obtention de l'aire estimative (utiliser par exemple la surface de l'ongle de son doigt ou de son pouce comme référent pour 1 $cm^2$). Une fois que les élèves ont assimilé le sens de la mesure de l'aire, il sera temps de passer à la multiplication sous la forme d'une matrice pour la détermination de l'aire de rectangles (VAN DE WALLE et LOVIN, vol. 1, 2006, p. 252). Les élèves devraient établir un lien entre l'aire d'un rectangle et le produit des nombres décrivant sa longueur et sa largeur. À l'opposé, n'importe quel facteur du nombre représentant l'aire d'un rectangle peut constituer une dimension d'un rectangle ayant une telle aire. Considérons par exemple des rectangles ayant une aire de 8 unités carrés. Il est important pour les élèves d'explorer non seulement les aires des rectangles, mais aussi les aires d'autres figures. De tels exercices permettront aux élèves de reconnaitre que des objets de formes différentes peuvent avoir la même aire. Encourager les élèves à trouver des figures comportant des carrés partiels.




Il faudrait fournir aux élèves des possibilités d'estimer et de calculer l'aire de diverses surfaces. Le recouvrement d'objets d'un acétate quadrillé à 1 cm peut aider lorsqu'on détermine l'aire totale. Les élèves pourraient étudier l'aire de figures dessinées sur du papier quadrillé à 1 cm. Les stratégies pour ce faire peuvent consister à additionner les carrés et les demi-carrés à l'intérieur de la figure; à placer un rectangle autour de la figure et à déterminer son aire, puis à soustraire l'aire des éléments « supplémentaires ».



## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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

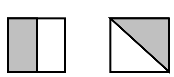
On peut utiliser des questions comme celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

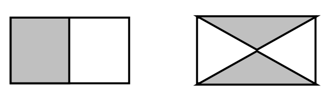
- Fournir aux élèves un géoplan et leur demander de créer
  - un rectangle ayant un périmètre de 12 unités
  - un second rectangle de 12 unités, mais de dimensions différentes
  - une figure différente (autre qu'un rectangle ou un triangle) ayant un périmètre de 12 unités

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

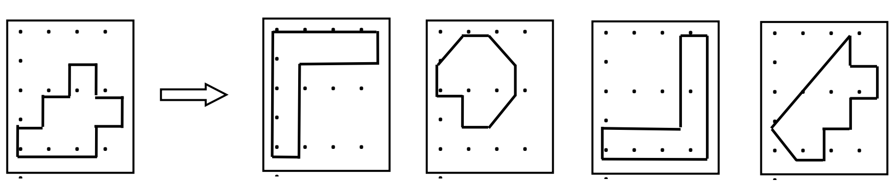
Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l'évaluation au service de l'apprentissage (évaluation formative), soit pour l'évaluation de l'apprentissage (évaluation sommative).

- Demander aux élèves de prédire combien de matrices différentes on peut créer pour représenter 36 $cm^2$. Leur demander ensuite de dessiner toutes les matrices pour vérifier leurs prédictions.
- Demander aux élèves d'estimer l'aire de chacune des paires de figures congruentes ci-dessous. Leur demander de déterminer si la partie ombrée a la même aire dans chaque paire de figures et d'expliquer leur raisonnement.

a. 

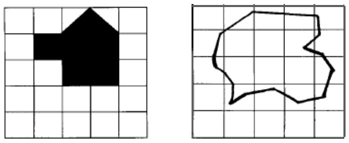
b. 

- Demander aux élèves d'estimer l'aire d'un rectangle et d'expliquer quel référent ils ont utilisé pour effectuer leur estimation.
- Expliquer pourquoi l'aire est mesurée en unités carrées.
- Demander aux élèves d'encercler les lettres des figures ayant la même aire que la première figure à gauche.



A B C D

- Demander aux élèves pourquoi il est plus facile de trouver l’aire de la figure à gauche que celle de la figure à droite?



- Mentionner aux élèves que l’aire de l’ensemble du motif de droite est de 12 $cm^2$. Leur demander de trouver l’aire de la partie ombrée et d’expliquer leur raisonnement.

**NOTE DE LA RÉDACTION : IMAGES DU PROGRAMME D’ÉTUDES DU NOUVEAU-BRUNSWICK**

**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?

**RÉACTION À L’ÉVALUATION**

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)
- Checkpoint 12, tâche 1, pp. 54-56

## 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?

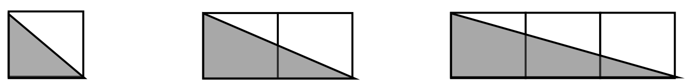
**CHOIX DES STRATÉGIES D’ENSEIGNEMENT**

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

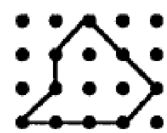
- Utiliser des référents de l'aire et estimer l'aire. Rappeler que les référents sont des objets familiers auxquels les élèves peuvent se référer pour réaliser une estimation (par exemple : la largeur de « l'auriculaire » est d'environ 1 cm). Demander aux élèves de suggérer un référent qui convient pour 1 $cm^2$ et d'expliquer pourquoi ils pensent qu'il fonctionnerait. Leur demander d'utiliser ce référent pour estimer l'aire de la couverture d'un livre. Leur demander de vérifier leur estimation en trouvant l'aire de la couverture du livre. Traiter de référents possibles pour 1 $m^2$. Demander aux élèves d'utiliser leurs référents pour estimer l'aire du dessus d'une grande table ou d'une section du plancher de la classe et de vérifier leur estimation.
- Inviter les élèves à utiliser des carreaux de couleur ou du papier quadrillé pour étudier les nombres de 1 à 30 et vérifier combien de rectangles différents peuvent être formés dans chaque cas. Les élèves devraient inscrire leurs résultats et rechercher les régularités.
- Utiliser une grille à l'échelle des centimètres transparente pour vérifier l'aire estimative d'une figure irrégulière.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

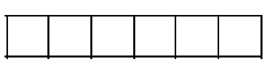
- Demander aux élèves d'utiliser du papier quadrillé à 1 cm pour explorer comment la diagonale d'un rectangle divise l'aire du rectangle en deux moitiés.



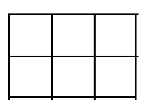
- Fournir aux élèves des feuilles de papier rectangulaires mesurant 10 cm sur 13 cm. Demander aux élèves d'estimer l'aire du papier et d'expliquer leur raisonnement.
- Réaliser le motif à la droite sur un géoplan transparent ou sur un tableau blanc interactif et demander aux élèves d'expliquer diverses façons de trouver l'aire de la figure.



- Fournir aux élèves des carreaux et du papier quadrillé à 1 cm. Leur donner les instructions qui suivent : « Trouver pour chacune des aires de 1 $cm^2$ à 20 $cm^2$ toutes les matrices rectangulaires possibles au moyen de nombres naturels. Par exemple, les matrices possibles d'une aire de 6 $cm^2$ seraient



Une rangée de
six unités carrées



Deux rangées de
trois unités carrées

**NOTE DE LA RÉDACTION : IMAGES DU PROGRAMME D'ÉTUDES DU NOUVEAU-BRUNSWICK**

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- papier quadrillé à 1 cm
- carreaux de couleur
- géoplans
- blocs-formes
- papier quadrillé transparent

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ aire, mesure de la surface<br>▪ mesurer, estimer<br>▪ référent personnel<br>▪ unités standards : mètre carré ou centimètre carré | ▪ aire, mesure de la surface<br>▪ mesurer, estimer<br><br>▪ unités standards : mètre carré ou centimètre carré |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage 4–6* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 278-279, 306-307
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## 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 construire des prismes droits à base rectangulaire et des prismes droits à base triangulaire.<br>[C, L, R, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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** Identifier et nommer des attributs communs de prismes droits à base rectangulaire d'un ensemble de tels prismes.
**G01.02** Identifier et nommer des attributs communs de prismes droits à base triangulaire d'un ensemble de tels prismes.
**G01.03** Trier les prismes droits à base rectangulaire et à base triangulaire d'un ensemble donné de prismes selon la forme de leurs bases.
**G01.04** Construire et décrire un modèle d'un prisme droit à base rectangulaire et d'un prisme droit à base triangulaire à l'aide de matériel concret comme des blocs-formes ou de la pâte à modeler.
**G01.05** Construire des prismes droits à base rectangulaire à partir de leurs développements.
**G01.06** Construire des prismes droits à base triangulaire à partir de leurs développements.
**G01.07** Identifier des exemples de prismes droits à base rectangulaire et à base triangulaire dans l'environnement.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| **Mathématiques 3** | **Mathématiques 4** | **Mathématiques 5** |
|---|---|---|
| **G01** On s'attend à ce que les élèves sachent décrire des objets à trois dimensions en se basant sur la forme de leurs faces ainsi que sur le nombre de leurs arêtes et de leurs sommets. | **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. | **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, concourants, perpendiculaires, verticaux et horizontaux. |

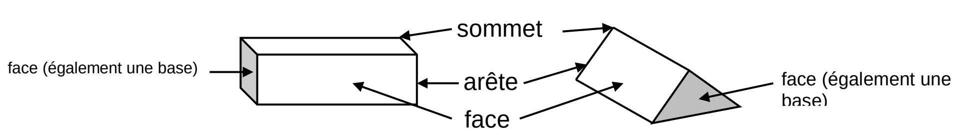
## Contexte

Les élèves devraient puiser dans leurs connaissances antérieures des polygones à deux dimensions pour identifier et décrire plus facilement les prismes. Au cours des années précédentes, ils ont classifié des figures géométriques en fonction de leurs caractéristiques générales et ils acquerront maintenant des approches plus détaillées de décrire des objets. Les élèves définiront les propriétés des figures et des objets et ils apprendront à utiliser les termes mathématiques pertinents pour les décrire.

Tous les primes ont des faces, dont deux sont habituellement appelées les bases. Les deux bases peuvent avoir la forme de n'importe quel polygone. Par souci de clarification, on peut considérer que les prismes possèdent deux noms. Le « premier nom » est le terme prisme et le second nom désigne la forme des bases (par exemple : prisme à base triangulaire, prisme à base rectangulaire). Certains élèves pourraient être impatients de découvrir d'autres prismes comme les prismes à bases hexagonales ou les prismes à bases carrées (les prismes à bases carrées s'insèrent dans la catégorie des prismes à base rectangulaire parce qu'un carré est un rectangle. En $4^e$ année, l'enseignement est axé sur les prismes à base rectangulaire et les prismes à base triangulaire. Les ensembles d'objets à trois dimensions comprennent habituellement divers prismes. Les élèves doivent également pouvoir repérer des exemples de prismes à base rectangulaire et à base triangulaire au sein de leur environnement.

Une excellente façon d'explorer les formes consiste à utiliser des formes ou des carreaux de faibles dimensions pour créer des figures de dimensions supérieures. Les blocs-formes conviennent parfaitement à ce genre d'exercice, mais beaucoup d'autres objets peuvent aussi être utilisés. Même si les blocs-formes ont principalement servi à représenter des figures à deux dimensions, ce sont des prismes. L'empilement d'un certain nombre de blocs-formes triangulaires ou carrés fournirait des exemples de différents prismes. L'empilement aiderait les élèves à conceptualiser la nature uniforme des prismes. Les élèves peuvent également créer des modèles schématiques de prismes en utilisant des journaux enroulés et du ruban, des pailles et de la ficelle ou des cure-dents et des mini-guimauves.

Il faudrait remettre aux élèves des exemplaires de développements de prismes à base rectangulaire et à base triangulaire à découper et à plier pour la construction de prismes. On devrait les encourager à les déplier et à examiner les figures à deux dimensions reliées entre elles pour la création de chaque développement. Les élèves devraient se rappeler ce qu'ils ont appris en $3^e$ année, soit que ces figures constituent les faces de l'objet à trois dimensions et représentent l'un des principaux attributs que les élèves devraient utiliser pour identifier les prismes à base rectangulaire et à base triangulaire. Les autres attributs que les élèves devraient considérer lors de l'identification des objets à trois dimensions sont le nombre d'arêtes et de sommets (notion de $3^e$ année) et la congruence. En plus de découper et d'assembler les développements préparés, les élèves devraient tracer les diverses faces des différents prismes pour créer des développements de prismes à base rectangulaire et à base triangulaire et explorer d'autres développements possibles de tels prismes. Demander aux élèves de visualiser le pliage et le dépliage des développements, puis d'utiliser un autre matériel (par exemple : Polydron) leur permettant d'explorer si le développement permet effectivement la construction du prisme.




## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves d'identifier la forme des faces d'un objet à trois dimensions donné.

### 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 nommer le prisme qui représente mieux divers exemples d'objets à trois dimensions de la vie réelle (par exemple : un livre serait représenté par un prisme à base rectangulaire).
- Demander aux élèves de construire les squelettes (les charpentes) de deux prismes à base triangulaire différents. Leur demander quelles sont les similarités et les différences entre les deux prismes.
- Demander aux élèves de travailler ensemble pour trier une série d'objets à trois dimensions en deux groupes : les prismes à base rectangulaire et les prismes à base triangulaire. Leur demander quels attributs des objets les rendent similaires et leur demander d'expliquer les différences entre les objets. Leur demander d'expliquer pourquoi certains prismes à base rectangulaire sont des cubes. Leur demander ensuite d'expliquer le genre de prisme qu'on obtiendrait à partir d'une base rectangulaire.
- Demander aux élèves de construire des développements sur des géoplans ou sur du papier quadrillé et d'expliquer leur raisonnement. Noter si les élèves citent les attributs de l'objet et utilisent la terminologie pertinente (c.-à-d. faces, arêtes, sommets).
- Demander aux élèves d'ajouter des faces supplémentaires à des développements partiellement terminés pour construire un prisme à base rectangulaire ou à base triangulaire.
- Remettre à de petits groupes d'élèves un ensemble de quatre ou de cinq développements de prismes à base rectangulaire ou à base triangulaire. Chaque ensemble devrait comporter un développement pouvant donner un objet à trois dimensions et trois ou quatre autres développements ne pouvant donner l'objet à trois dimensions. Demander aux élèves d'analyser les développements sans les manipuler pour déterminer lequel pourrait servir à créer l'objet à trois dimensions. Leur demander de justifier leur choix, puis de vérifier leur prédiction.

### 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 13, tâche 1, pp. 57-59
- Checkpoint 14, tâches 1 et 2, pp. 60-62

## 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?

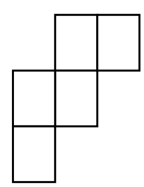
### CHOIX DES STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT

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

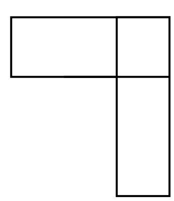
- Fournir à des groupes d'élèves divers prismes à base rectangulaire et à base triangulaire. Demander aux élèves d'explorer les attributs des objets en question et de faire part de leurs constatations.
- Encourager les élèves à utiliser les attributs d'un prisme donné (nombre de faces, nombre d'arêtes, nombre de sommets ou formes de faces) pour décrire les prismes.
- Déterminer si les élèves reconnaissent que le même prisme peut être construit par l'empilement vertical ou horizontal de blocs-formes lors de la construction d'objets à partir de la base (par exemple : orientation).
- Travailler avec des développements pour étudier les attributs, notamment l'alignement des faces, et déterminer si le développement pourrait effectivement permettre la construction de l'objet à trois dimensions.

### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Empiler des blocs-formes pour former des prismes à base rectangulaire et des prismes à base triangulaire. Décrire les similarités et les différences entre les prismes.
- Demander aux élèves de construire des squelettes de deux pyramides triangulaires différentes. Leur demander d'expliquer les similarités et les différences entre les deux modèles.
- Remettre aux élèves divers développements de prismes afin qu'ils construisent les prismes. Leur demander d'identifier chaque face de leur modèle au moyen des termes *face* et *base*, ainsi que d'identifier leur objet à trois dimensions.
- Demander aux élèves de tracer sur du papier les diverses faces des différents prismes pour la création de leur développement. Leur demander de découper le développement et de replier le tour de la figure pour vérifier si le développement fonctionne. Demander aux élèves de tracer le développement sur du papier quadrillé, puis de découper l'une des faces pour vérifier les endroits où elle pourrait être rattachée au développement pour l'obtention d'un nouveau développement qui fonctionne. Tracer chaque nouveau développement sur du papier quadrillé.
- Remettre aux élèves un prisme à bases carrées ou à base rectangulaire et un géoplan de 11 × 11. Demander aux élèves d'utiliser des élastiques pour construire un développement du prisme et d'expliquer comment ils pourraient déplacer l'une des faces pour créer un nouveau développement du même prisme. Leur demander de vérifier leur hypothèse en traçant le nouveau développement sur du papier pointillé et en le découpant.
- Remettre aux élèves l'un des 12 morceaux de pentominos (figures à deux dimensions constituées de cinq carrés réunis le long de leurs côtés). Leur demander si la pièce pourrait être « repliée » pour former une boite sans dessus. Demander aux élèves de tracer la pièce de pentomino, puis d'ajouter un carré pour le dessus de la boite. Leur demander : « À combien d'endroits ce carré peut-il être ajouté? » (*Nota* – Le carré peut être découpé dans du papier quadrillé.) Exemple d'un pentomino qui pourrait donner une boite :



- Mentionner aux élèves que le schéma qui suit fait partie d'un développement d'un prisme à bases carrées (rectangulaires). Leur demander de compléter le développement en dessinant les trois faces supplémentaires nécessaires.



- Remettre aux élèves divers prismes à base rectangulaire et à base triangulaire, et leur demander de les trier d'après la forme de la base.

### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- papier à points
- géoplans
- papier quadrillé
- cubes emboitables
- pâte à modeler
- blocs-formes
- pentominos
- polydron
- cure-dents, pailles

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ objets à trois dimensions | ▪ objets à trois dimensions |
| ▪ attributs | |
| ▪ base | ▪ base |
| ▪ faces, arêtes, côtés, sommets/coins | ▪ faces, arêtes, côtés, sommets/coins |
| ▪ modèles | ▪ modèles |
| ▪ développements | ▪ développements |
| ▪ prismes à base rectangulaire et à base triangulaire | ▪ prismes à base rectangulaire et à base triangulaire |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 268-269
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## Notes

| | | | |
|---|---|---|---|
| **RAS G02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la congruence de façon concrète et imagée.<br>[L, R, V] | | | |
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[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** Déterminer si deux figures à deux dimensions sont congruentes et expliquer la stratégie utilisée.
**G02.02** Créer une figure congruente à une figure à deux dimensions donnée et expliquer pourquoi les deux figures sont congruentes.
**G02.03** Identifier les figures congruentes dans un ensemble de figures orientées différemment.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| | **G02** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la congruence de façon concrète et imagée. | **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. |

## Contexte

La congruence est une propriété géométrique qui caractérise la similarité et la différence entre des figures. Deux figures à deux dimensions sont congruentes lorsqu'elles ont la même forme et la même taille. Les élèves ne comprennent parfois pas la différence entre le terme mathématique **congruent** et le terme courant **pareil**. Il est important de reconnaitre que le terme **congruen***t* se rapporte seulement à la taille et à la forme; il ne s'applique pas à la couleur ni à l'orientation.

Les élèves doivent acquérir de l'expérience de la création d'une figure congruente en observant une figure ou en recevant des instructions verbales sur la façon de créer une figure congruente. Ils devraient pouvoir inscrire des marques signalant quels côtés et quels angles de deux figures congruentes correspondent entre eux.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

Pas de renseignements généraux 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.

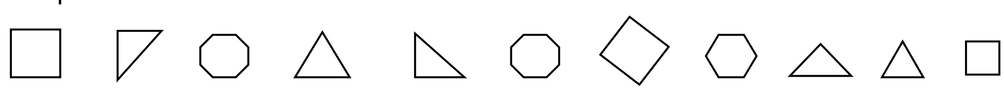
**Questions pour guider la réflexion**

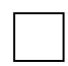
- Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l’apprentissage des élèves?
- Comment faire correspondre mes stratégies d’évaluation avec mes stratégies d’enseignement?

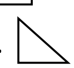
TÂCHES D’ÉVALUATION AVEC L’ENSEMBLE DE LA CLASSE/EN GROUPE/INDIVIDUELLES

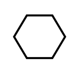
Envisager les **exemples de tâches** suivants (que vous pouvez adapter) soit pour l’évaluation au service de l’apprentissage (évaluation formative), soit pour l’évaluation de l’apprentissage (évaluation sommative).

- Fournir aux élèves des schémas de figures à deux dimensions dont certaines sont congruentes, par exemple :

  Demander aux élèves - de cocher les figures qui sont congruentes au carré. 

  - d’encercler les figures qui sont congruentes au triangle. 

  - d’ombrer la figure qui est congruente à l’hexagone. 

  Inviter les élèves à expliquer la stratégie qu’ils ont utilisée pour déterminer si les figures étaient congruentes. Leur suggérer de tracer et de découper les trois figures, puis de les superposer sur les figures fournies afin de prouver leur congruence.
- Demander aux élèves d’utiliser un diagramme de Venn pour trier un ensemble de figures en fonction de la congruence.

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 contextes de tous les jours pour représenter la congruence, en puisant dans les expériences antérieures des élèves dans le monde réel et leurs connaissances des figures à deux dimensions.
- Organiser de nombreuses activités pratiques pour inculquer le concept de la congruence.
- Demander aux élèves de créer un carré à l’aide de géoplans ou de cubes emboitables. Leur mentionner : « Certains de ces carrés sont congruents et d’autres ne le sont pas. » Leur fournir des indices, par exemple « Le carré de Greg n’est pas congruent au carré de Sarah, mais il est congruent à celui de Mei ». Continuer à donner des indices jusqu’à ce que les élèves découvrent ce que signifie le terme *congruence*.

### Tâches d’apprentissage suggérées

- Demander aux élèves de créer un carré à l’aide de géoplans ou de cubes emboitables. Mentionner aux élèves que certains des carrés sont congruents et que d’autres ne le sont pas. Leur donner des indices, par exemple « Le carré de Greg n’est pas congruent au carré de Susan, mais il est congruent à celui de Jane. » Continuer à leur fournir des indices jusqu’à ce qu’ils découvrent ce que signifie le terme congruence.
- Demander aux élèves de créer des motifs congruents sur des géoplans et de dessiner les motifs sur du papier quadrillé ou du papier pointillé. Les élèves pourraient découper un motif dans le papier pointillé et le superposer sur l’autre motif pour vérifier leur congruence. Il est important de vérifier la congruence parce que les figures ayant des orientations différentes pourraient ne pas sembler congruentes même si elles le sont.
- Demander aux élèves de plier et de découper des rectangles en triangles, puis de vérifier la congruence des triangles obtenus.

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- figures à deux dimensions
- géoplans
- papier à points
- papier quadrillé
- blocs-formes
- pièces power polygons

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ figures à deux dimensions<br>▪ congruence<br>▪ identique<br>▪ position dans l'espace<br>▪ taille | ▪ figures à deux dimensions<br>▪ congruence<br>▪ identique<br>▪ position dans l'espace<br>▪ taille |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 228-230
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## Notes

| |
|---|
| **RAS G03** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la symétrie axiale en :<br>▪ reconnaissant des figures symétriques à deux dimensions<br>▪ créant des figures symétriques à deux dimensions<br>▪ dessinant un ou plusieurs axes de symétrie à l'intérieur d'une figure à deux dimensions<br>[L, R, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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** Déterminer les attributs de figures à deux dimensions symétriques et asymétriques données.

**G03.02** Trier un ensemble de figures à deux dimensions donné selon qu'il s'agit de figures symétriques ou asymétriques.

**G03.03** Compléter une figure symétrique à deux dimensions, étant donné la moitié de cette figure et son axe de symétrie, et expliquer le processus.

**G03.04** Déterminer les axes de symétrie d'un ensemble de figures à deux dimensions donné et en expliquer la symétrie.

**G03.05** Déterminer si une figure à deux dimensions donnée est symétrique ou non à l'aide d'un MIRA ou en la pliant pour en superposer les deux moitiés.

**G03.06** Créer une figure symétrique avec et sans l'aide de matériel de manipulation, et expliquer le processus.

**G03.07** Fournir des exemples de figures symétriques observées dans l'environnement et identifier leur(s) axe(s) de symétrie.

**G03.08** Trier des figures à deux dimensions d'un ensemble donné selon qu'elles n'ont aucun axe de symétrie, un axe de symétrie ou plus d'un axe de symétrie.

**G03.09** Expliquer les liens entre la congruence et la symétrie à l'aide de figures à deux dimensions.

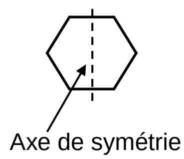
## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| | **G03** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la symétrie axiale en :<br>▪ reconnaissant des figures symétriques à deux dimensions<br>▪ créant des figures symétriques à deux dimensions<br>▪ 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. |

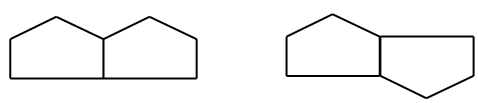
## Contexte

La symétrie est une propriété géométrique. Les figures à deux dimensions symétriques sont des figures géométriques « qui peuvent être pliées en deux de manière que les deux parties soient congruentes » (Éducation Alberta, 1990, p. 205). Lorsque les enfants apprennent ce qu'est la symétrie, ils doivent consacrer beaucoup de temps à manipuler les figures au lieu de simplement les regarder. Il est important que l'enseignant prenne le temps de laisser les élèves plier, dessiner et manipuler des modèles leur permettant de découvrir les propriétés des figures à deux dimensions, car de tels exercices favorisent la visualisation et aident à la résolution de problèmes. Les enseignants devraient soutenir l'utilisation d'un vocabulaire précis et encourager les élèves à employer régulièrement des termes mathématiques en classe. Ils peuvent donner l'exemple en utilisant de façon répétée les termes corrects en contexte.

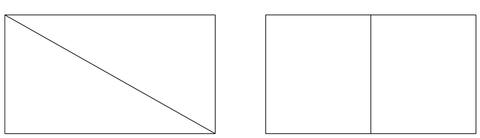
La symétrie axiale et la congruence sont étroitement liées l'une à l'autre. N'importe quelle figure symétrique peut être divisée en deux parties congruentes le long de son axe de symétrie. Les figures composées constituées de figures congruentes ne sont toutefois pas toutes symétriques. Par exemple, l'hexagone régulier ci-dessous est symétrique. L'axe de symétrie illustré dans le schéma divise l'hexagone en deux figures congruentes (pentagones).




Les deux figures composées ci-dessous sont construites à partir de deux pentagones congruents. La première figure composée possède un axe de symétrie, mais la seconde n'en possède pas.



Le premier rectangle ci-dessous est divisé en deux triangles congruents, mais il n'a pas un axe de symétrie. Le deuxième rectangle ci-dessous est divisé en deux rectangles congruents et a un axe de symétrie.



Les élèves devraient commencer à comprendre que la symétrie axiale est une caractéristique de certains polygones, mais non d'autres. Les polygones en question peuvent être décrits en fonction du nombre d'axes de symétrie qu'ils possèdent.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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.

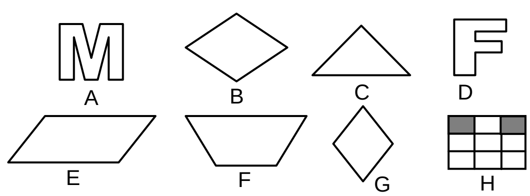
**Questions pour guider la réflexion**

- 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 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).

- Fournir aux élèves différentes figures à deux dimensions. Leur demander de préciser combien d'axes de symétrie chacune possède et de montrer où les axes de symétrie se trouvent.
- Demander aux élèves de fournir trois exemples de figures symétriques dans leur vie de tous les jours.
- Demander aux élèves d'expliquer comment des figures congruentes font partie de figures symétriques.
- Placer les figures à deux dimensions suivantes devant l'élève.




  Demander à l'élève d'encercler toutes les figures symétriques. Lui demander ensuite de tracer tous les axes de symétrie sur les figures symétriques. Lui demander finalement de trier les figures d'après le nombre d'axes de symétrie à l'intérieur de chaque figure : aucun axe de symétrie, un axe de symétrie, plus d'un axe de symétrie. Demander aux élèves de montrer les axes de symétrie.
- Inviter les élèves à créer à partir d'une moitié d'un motif, l'autre moitié, puis de déterminer et de décrire l'axe ou les axes de symétrie.

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2009)
- Checkpoint 15, tâches, 1, 2 et 3, p. 63-65.

## 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

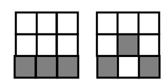
Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

- Utiliser des contextes de la vie de tous les jours pour présenter la symétrie, en puisant dans les expériences antérieures des élèves dans le monde réel et leurs connaissances des figures à deux dimensions.
- Explorer la possibilité que l'axe de symétrie soit vertical, horizontal ou diagonal.
- Demander aux élèves d'explorer le fait que la symétrie axiale constitue une caractéristique de certains polygones, mais non de tous. Les polygones peuvent être décrits en fonction du nombre d'axes de symétrie qu'ils possèdent. Les élèves devraient par exemple découvrir qu'un carré comporte quatre axes de symétrie.
- Faire participer les élèves à des exercices les aidant à comprendre qu'un axe de symétrie est l'endroit où un polygone peut être replié sur lui-même de manière que chaque moitié corresponde exactement à l'autre, ou l'endroit où un miroir peut être placé de manière que la réflexion d'un côté corresponde à la figure de l'autre côté.
- Demander à divers élèves de choisir une figure à présenter à la classe et d'expliquer comment ils savent que la figure est symétrique ou non.
- Créer un « arbre symétrique » dans la classe. Distribuer plusieurs figures découpées (dont certaines sont symétriques et d'autres ne le sont pas) dans un sac en plastique à chaque élève. Passer en revue les caractéristiques de la symétrie et demander à chaque élève de vérifier la symétrie de chaque figure (en la pliant ou en utilisant un mira). Les élèves placeront ensuite seulement les figures symétriques sur « l'arbre de symétrie » de la classe.

- Inviter les élèves à utiliser des carreaux, des pièces fractionnaires ou des blocs-formes pour créer un motif symétrique et d'expliquer à leur partenaire comment ils savent que leur motif est symétrique.

### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Fournir aux élèves diverses figures et leur demander de les trier en groupant celles possédant un axe de symétrie et celles qui en sont dépourvues.
- Demander à chaque élève de dessiner une image d'une figure ou de créer un motif présentant une symétrie.
- Demander aux élèves de dessiner des exemples de triangles présentant une symétrie et de triangles dépourvus de symétrie.
- Inviter les élèves à dessiner sur du papier pointillé des exemples de différents quadrilatères. Leur demander de les découper et de les plier pour trouver les axes de symétrie. Leur demander d'utiliser également des images de figures avec des miras, puis de faire part de leurs constatations et en discuter.
- Fournir aux élèves des exemples de figures à deux dimensions ayant un axe de symétrie, deux axes de symétrie et dépourvues d'axe de symétrie. Demander aux élèves de dessiner les axes de symétrie, de trier les figures et d'expliquer leur raisonnement.
- Fournir des exemples de carrés de trois cases sur trois sur du papier quadrillé. Ombrer trois petits carrés de manière que la figure n'ait qu'un axe de symétrie. Demander aux élèves de créer le maximum de motifs différents comportant un axe de symétrie en ombrant les trois petites cases ou de créer des figures comportant plus de deux axes de symétrie.



### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- figures à deux dimensions
- géoplans
- papier à points
- papier quadrillé
- miras
- blocs-formes

### LANGAGE MATHÉMATIQUE

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ figures à deux dimensions<br>▪ congruent<br>▪ axes de symétrie, lignes de miroir<br>▪ symétrie | ▪ figures à deux dimensions<br>▪ congruent<br>▪ axes de symétrie, lignes de miroir<br>▪ symétrie |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*

- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 228-230
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## 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 montrent qu’ils ont compris la correspondance multivoque. [C, R, T, V] | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[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** Comparer des diagrammes dans lesquels des correspondances biunivoques et multivoques ont été utilisées pour représenter le même ensemble de données, puis expliquer en quoi ces graphiques se ressemblent et en quoi ils diffèrent.

**SP01.02** Expliquer pourquoi il est parfois préférable d’utiliser des correspondances multivoques plutôt que des correspondances biunivoques.

**SP01.03** Trouver des exemples de graphiques qui illustrent des correspondances multivoques dans les médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet, et décrire les correspondances utilisées.

## Portée et ordre des résultats d’apprentissage

| Mathématiques 3 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **SP01** On s’attend à ce que les élèves sachent recueillir des données primaires et les organiser en utilisant des marques de pointage, des tracés linéaires, des tableaux et des listes pour répondre à des questions.<br><br>**SP02** On s’attend à ce que les élèves sachent construire, annoter et interpréter des diagrammes à bandes pour résoudre des problèmes. | **SP01** On s’attend à ce que les élèves montrent qu’ils ont compris la correspondance multivoque. | **SP02** On s’attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des diagrammes à bandes doubles, pour tirer des conclusions. |

## Contexte

Les élèves ont eu au cours des années précédentes plusieurs possibilités de recueillir et de présenter des données à l’aide de **pictogrammes** et de **diagrammes à bandes**. En 4e année, ils pourraient découvrir pendant qu’ils étudient un éventail plus vaste de sujets que les données qu’ils recueillent sont trop nombreuses pour être présentées dans un diagramme par correspondance biunivoque (c.-à-d. les diagrammes à bandes où chaque symbole ou nombre représente un élément de données). Il faut présenter aux élèves le concept de l’utilisation de la **correspondance multivoque** (ou de **l’échelle**, par exemple, une échelle permettant la représentation d’un certain nombre d’éléments au moyen d’un seul symbole) lorsqu’ils créent des diagrammes pour présenter des quantités importantes de données. Une fois qu’on a présenté le concept de l’échelle aux élèves, ils doivent apprendre comment choisir une échelle convenant à une situation donnée. (SMALL, 2008, p. 478). En 4e année, ils devraient commencer à décider quel symbole utiliser et ce que le symbole devrait représenter. De telles décisions sont fonction des données utilisées.

Il faut fournir aux élèves de nombreuses possibilités d'explorer et de choisir les échelles qui conviennent le mieux à leur ensemble de données. S'ils veulent par exemple présenter un diagramme montrant leur collection de billes et qu'ils ont 36 billes bleues, 28 billes rouges et 42 billes noires, ils pourraient décider de dessiner des symboles représentant chacun cinq billes ou de créer dans un diagramme à bandes une échelle d'augmentation par deux. Si les nombres sont tous inférieurs à 20, il est habituellement plus commode de recourir à la correspondance biunivoque. Dans le cas des nombres supérieurs, toutefois, les élèves pourraient trouver plus avantageux d'utiliser des intervalles (incréments) de 2, 5, 10, 25, 100 ou 1 000, selon les données représentées. Les élèves devraient décrire leur mode de présentation des données et pouvoir expliquer pourquoi ils ont choisi leur échelle. On ne s'attend à pas à ce qu'ils utilisent le terme **intervalle** dans leurs explications, mais ils pourraient justifier leur choix en expliquant comment ils ont « compté par sauts ». Il est important pour les élèves de s'assurer que l'intervalle utilisé dans les données qu'ils présentent soit uniforme. Par exemple, s'ils créent un diagramme à bandes à une échelle de 2, tous les nombres doivent augmenter de 2 (2, 4, 6, 8, 10, 12… plutôt que 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12…). Selon les données et l'échelle retenue, il pourrait s'avérer nécessaire pour les élèves de créer des pictogrammes et des symboles partiels s'insérant entre les nombres de l'échelle.

Les élèves devraient examiner divers graphiques provenant de différentes sources, par exemple de pages Web, de journaux et de revues, pour voir et analyser les décisions qui doivent être prises pour la présentation des données. Il faudrait mettre l'accent sur l'analyse de divers modes de présentation des données afin d'inciter les élèves à ne pas se limiter à simplement lire l'information. Ils devraient commencer à analyser les modes de présentation des données pour tirer des conclusions, prendre des décisions et réfléchir à d'autres questions. Par exemple, si l'article consulté présente un diagramme à bandes pour signaler la teneur en gras et en protéines d'aliments, certains élèves pourraient noter que les bandes des gras sont toujours plus hautes que les bandes des protéines. On pourrait par ailleurs devoir poser des questions à d'autres élèves, par exemple « Que remarquez-vous au sujet des bandes des gras? Que remarquez-vous au sujet des bandes des protéines? Est-il possible de conclure de ce fait que les aliments de collation ne sont pas des choix sains? Quelles questions pourriez-vous souhaiter poser à une nutritionniste? Si vous voulez une collation à forte teneur en protéines, mais à la plus faible teneur possible en gras, quel aliment devriez-vous choisir? »

Si on a recours à la correspondance multivoque ou à une échelle, l'échelle doit être clairement définie dans une légende ou dans un énoncé relatif à l'échelle. L'échelle doit figurer de façon claire le long d'un axe vertical ou horizontal numéroté. Si on utilise une échelle, le symbole choisi doit permettre une interprétation facile des symboles partiels. Le cercle ou le carré constituent des symboles parfaits, car ils peuvent facilement être divisés en quarts ou en demies, et de tels symboles sont faciles à interpréter.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

Pas de renseignements généraux 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 celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Demander aux élèves de quelle façon ils représenteraient les sports que les enfants de leur classe jouent et le nombre d'élèves qui pratiquent chaque sport.
- Montrer aux élèves un diagramme à bandes sur un sujet intéressant les élèves. Leur demander de répondre à des questions au sujet des diagrammes, puis de préparer des questions au sujet du diagramme.

### 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 pourquoi un symbole à l'intérieur d'un pictogramme représente habituellement plus de 1.
- Fournir aux élèves deux diagrammes : l'un présentant une correspondance biunivoque et l'autre présentant une correspondance multivoque. Expliquer les similarités et les différences.
- Fournir aux élèves un ensemble de données comportant des nombres importants et leur demander de créer une échelle et un diagramme pour les présenter. Demander aux élèves de justifier le choix de leur échelle et de leur diagramme.
- Demander aux élèves de fournir un exemple de situation où il serait indiqué d'utiliser la correspondance biunivoque dans un contexte de la vie réelle.
- Demander aux élèves de fournir un exemple de situation où il serait plus approprié d'utiliser la correspondance multivoque dans un contexte de la vie réelle.

### 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?

### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 16, tâche 1, pp. 67–69
- Checkpoint 17, tâches 1 et 2, pp. 70–72
- Checkpoint 18, tâche 1, pp. 73–75

## 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

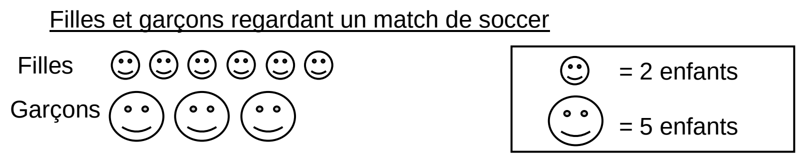
Envisager les stratégies suivantes lors de la préparation de vos leçons quotidiennes.

### TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES

- Inviter les élèves à redessiner un pictogramme de manière que chaque symbole représente 4 au lieu de 2. Demander aux élèves quel diagramme ils préfèrent et leur demander de fournir les raisons de leur choix. Leur demander s'il existerait une façon plus claire de présenter les données.
- Demander aux élèves de déterminer l'échelle d'un diagramme à bandes pour présenter le nombre d'élèves voyageant dans chaque autobus scolaire différent le matin. Chaque échelon le long d'une bande représentera plus d'un élève.
- Poser aux élèves une question du genre de celle-ci : « Pendant combien d'heures les élèves de 4$^{e}$ année regardent-ils la télévision? » Inviter les élèves à estimer le nombre d'heures pendant lesquelles ils ont regardé la télévision (ou joué des jeux vidéos ou utilisé l'ordinateur) au cours d'une semaine. Leur demander de créer deux pictogrammes visant les mêmes données. Les intervalles de l'un peuvent être établis par correspondance biunivoque et ceux de l'autre, par correspondance

multivoque (par exemple, = 5 heures). Demander aux élèves d'expliquer lequel des deux diagrammes ils préfèrent. Les élèves devraient justifier leur préférence.

- Inviter les élèves à explorer d'autres applications de la correspondance multiunivoque, comme l'utilisation de l'échelle en cartographie.
- Examiner l'importance de l'utilisation d'une échelle uniforme. Présenter aux élèves le diagramme qui suit et leur demander s'il y a plus de filles ou de garçons qui regardent un match de soccer. Expliquer pourquoi le diagramme est trompeur.




#### SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER

- papier quadrillé
- collections de divers objets

#### LANGAGE MATHÉMATIQUE

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ échelle appropriée<br>▪ recueillir, organiser, présenter, interpréter des données<br>▪ intervalles (incréments) uniformes<br>▪ correspondance multivoque<br>▪ symboles | ▪ échelle appropriée<br>▪ recueillir, organiser, présenter, interpréter des données<br>▪ compter par sauts<br>▪ correspondance multivoque<br>▪ symboles |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## Notes

| |
|---|
| **RAS 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. [C, RP, R, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[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.

**SP02.01** Identifier un intervalle et le type de correspondance appropriés pour représenter un ensemble fourni de données, et justifier les choix.

**SP02.02** Créer et annoter (catégories, titre et légende) un pictogramme pour représenter un ensemble fourni de données en utilisant une correspondance multivoque, et justifier la correspondance utilisée.

**SP02.03** Créer et annoter (axes et titre) un diagramme à bandes pour représenter un ensemble fourni de données en appliquant une correspondance multivoque, et justifier le choix de l'intervalle utilisé.

**SP02.04** Répondre à une question donnée à l'aide d'un diagramme dans lequel une correspondance multivoque est utilisée pour représenter un ensemble de données.

## Portée et ordre des résultats d'apprentissage

| Mathématiques 2 | Mathématiques 4 | Mathématiques 5 |
|---|---|---|
| **SP01** On s'attend à ce que les élèves sachent recueillir des données primaires et les organiser en utilisant des marques de pointage, des tracés linéaires, des tableaux et des listes pour répondre à des questions.<br><br>**SP02** On s'attend à ce que les élèves sachent construire, annoter et interpréter des diagrammes à bandes pour résoudre des problèmes. | **SP02** On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des pictogrammes et des diagrammes à bandes faisant intervenir des correspondances multivoques, 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. |

## Contexte

« L'enseignement visant le présent résultat d'apprentissage devrait principalement viser à aider les élèves à constater que les diagrammes et les tableaux révèlent des choses au sujet de l'information et que des types différents de représentations révèlent des choses différentes au sujet des mêmes données. La valeur pour les élèves de créer eux-mêmes leurs propres diagrammes ne réside pas tant dans le fait qu'ils apprennent les techniques pertinentes, mais plutôt qu'ils participent personnellement à la communication des données et qu'ils apprennent comment un diagramme transmet de l'information. Une fois un diagramme construit, le geste le plus important consiste à décrire ce que le diagramme mentionne aux personnes qui le voient, en particulier à celles qui n'ont pas contribué à la préparation du diagramme. Les discussions au sujet des diagrammes de données réelles à la collecte desquelles les élèves ont eux-mêmes participé les aideront à interpréter d'autres diagrammes et tableaux qu'ils voient dans les journaux et à la télévision. » (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006, tome 1, p. 352 à 354)

Les élèves élargissent leur compréhension de la création des graphiques et de l'interprétation des données des années précédentes en explorant les modes de présentation verticaux et horizontaux qui nécessitent une correspondance multivoque. Lors de la création de pictogrammes et de diagrammes à bandes, il est important que l'outil de présentation des données employé comporte un titre, des étiquettes ou annotations et une légende ou une description (le cas échéant).

Une fois que les élèves ont créé un diagramme, il est important qu'ils aient la possibilité de faire des observations et d'interpréter les données. On devrait leur fournir des possibilités de discuter d'autres graphiques qu'ils peuvent trouver, par exemple dans les journaux et les revues ainsi qu'à la télévision et sur Internet.

Il faut constamment permettre les questions chaque fois que les élèves utilisent des diagrammes afin de les encourager à interpréter les données présentées et à tirer des conclusions. Il est important de poser des questions qui vont au-delà d'une lecture simpliste des diagrammes. Il faut poser à la fois des questions littérales et des questions inférentielles, par exemple :
- Combien ….?
- Combien de plus/de moins….?
- Classer les éléments du plus petit au plus grand/du plus grand au plus petit…
- Quelles autres conclusions peut-on tirer de l'information présentée dans le diagramme?
- Pourquoi pensez-vous ...?

Inviter les élèves à discuter du genre de renseignements qu'ils peuvent tirer de la lecture des diagrammes à bandes et des pictogrammes présentant une correspondance multivoque.

Lors de la création des diagrammes à bandes, on espace les bandes d'une distance égale l'une de l'autre pour faciliter la lecture et pour montrer que chaque bande représente une catégorie séparée ou distincte. Les élèves devraient également veiller à inclure les étiquettes et les titres des diagrammes. Lorsque les élèves créent des pictogrammes et des diagrammes à bandes, il est important qu'ils incluent un titre, des étiquettes et une légende ou une description (le cas échéant) dans ceux-ci. Les deux axes devraient être identifiés et comporter des entêtes.

## Renseignements supplémentaires

Voir l'annexe A : Contexte des indicateurs de rendement.

# 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

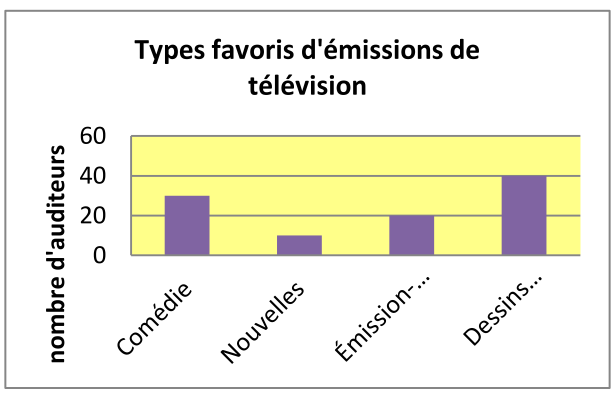
On peut utiliser des questions comme celles qui suivent pour déterminer les acquis antérieurs des élèves.

- Montrer aux élèves un ensemble de données présentées sous la forme d'un tableau. Leur demander de représenter les données par d'autres moyens, comme des marques de pointage ou un tracé linéaire.
- Fournir des données aux élèves et leur demander de créer un diagramme à bandes sur du papier quadrillé. S'assurer que les élèves incluent un titre et des étiquettes sur les deux axes.

### 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 à quelles questions on pourrait répondre en interprétant ce graphique?




- Créer et identifier (au moyen de catégories, d'un titre et d'une légende) un pictogramme et un diagramme à bandes à partir du tableau ci-dessous au sujet des « films favoris » en ayant recours à la correspondance multivoque, puis justifier le choix de l'échelle ou du type de correspondance utilisé.

| | |
|---|---|
| Aventure | 29 |
| Comédie | 28 |
| Émissions dramatiques | 25 |
| Science-fiction | 35 |

- Fournir aux élèves tout au long de l'année plusieurs possibilités d'autoévaluer leurs diagrammes. Voici quelques suggestions d'énoncés que les élèves pourraient compléter :

- Je sais que j'ai créé un bon diagramme parce que…
- Il existe des similarités entre mon graphique et celui de mon camarade de classe, par exemple…
- Il existe des différences entre mon diagramme et celui de mon camarade de classe, par exemple…
- Quand je crée un diagramme, j'utilise des intervalles de 2 (ou de 5 ou 10, etc.) lorsque…
- Quand je crée un diagramme, j'utilise un intervalle de 1 lorsque…

#### 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?

#### RÉACTION À L'ÉVALUATION

*Numeracy Nets 4* (BAUMAN, 2011)

- Checkpoint 16, tâche 1, pp. 67-69
- Checkpoint 17, tâches 1 et 2, pp. 70-72
- Checkpoint 18, tâche 1, pp. 73-75

## 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.

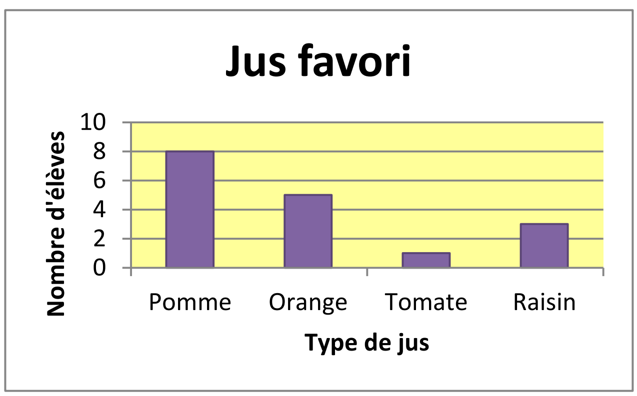
- Utiliser des pictogrammes basés sur une correspondance multivoque (par exemple, un symbole représente un groupe d'articles) et des diagrammes à bandes comportant des intervalles de plus de 1 (par exemple, incréments de 2, 5, 10, 25, 100, etc.).
- Fournir aux élèves diverses possibilités afin de s'assurer que lorsqu'ils créent des diagrammes à bandes et des pictogrammes, ils comprennent l'importance de l'inclusion d'un titre et d'étiquettes,

ainsi que de l'utilisation des intervalles (échelles) et d'un type de correspondance pertinents pour leurs données.

- Demander aux élèves d'interpréter et de créer divers diagrammes à bandes et pictogrammes horizontaux et verticaux.
- Créer des diagrammes principalement dans le contexte d'autres études, notamment d'autres matières, au lieu de réaliser une activité isolée correspondant aux résultats du programme d'études.
- Fournir aux élèves des possibilités de déterminer les échelles à utiliser dans leurs diagrammes.
- Aider les élèves à étudier les nombreuses questions auxquelles on peut répondre en observant des diagrammes.

**TÂCHES D'APPRENTISSAGE SUGGÉRÉES**

- Fournir aux élèves des données destinées à un diagramme à bandes, comme les sports favoris (hockey, 36; baseball, 20; basketball, 15; soccer, 26). Demander aux élèves de sélectionner une échelle et de créer un diagramme à bandes.
- Suggérer aux élèves de créer un diagramme montrant les auteurs, les films, les types d'aliments, etc., les plus populaires des membres de la classe. Demander à certains élèves de créer un diagramme à bandes illustrant les résultats des données à une échelle de 2, et à d'autres groupes, d'utiliser une échelle de 3, 4 et 5. Demander aux élèves d'expliquer quel diagramme représente l'utilisation la plus pertinente des données.
- Montrer aux élèves un diagramme comme celui-ci-dessous. Leur expliquer que l'espacement entre chaque ligne horizontale représente deux élèves, puis poser des questions comme : « Combien d'élèves aiment le jus de pommes? Combien d'élèves de plus que ceux qui aiment le jus de tomate aiment le jus de pommes? Combien d'élèves ont répondu à la question au sujet de leur jus favori? Est-il possible de classer les jus du plus populaire au moins populaire? »




- Inviter les élèves à discuter du genre d'information qu'ils peuvent tirer de la lecture des diagrammes à bandes et des pictogrammes existants présentant une correspondance multivoque.

**<u>NOTE DE LA RÉDACTION : IMAGES DU PROGRAMME D'ÉTUDES DU NOUVEAU-BRUNSWICK</u>**

**SUGGESTIONS DE MODÈLES ET D'OBJETS À MANIPULER**

- papier quadrillé
- diagrammes à bandes préparés à l'avance
- pictogrammes préparés à l'avance

**LANGAGE MATHÉMATIQUE**

| ENSEIGNANT | ÉLÈVE |
|---|---|
| ▪ diagramme à bandes<br>▪ recueillir, organiser, présenter, interpréter des données<br>▪ intervalles uniformes (incréments)<br>▪ données, recueillir, organiser, présenter, interpréter<br>▪ inférences<br>▪ titre, étiquette, axe horizontal, points, x (croix)<br>▪ diagramme à bandes, bande(s)<br>▪ titre, étiquettes, échelle, axe, légendes<br>▪ vertical, horizontal | ▪ diagramme à bandes<br>▪ recueillir, organiser, présenter, interpréter des données<br>▪ intervalles uniformes (incréments)<br>▪ données, recueillir, organiser, présenter, interpréter<br>▪ inférences<br>▪ titre, étiquette, axe horizontal, points, x (croix)<br>▪ diagramme à bandes, bande(s)<br>▪ titre, étiquettes, échelle, axe, légendes<br>▪ vertical, horizontal |

# Ressources/notes

## Ressources imprimées

- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Guide d'enseignement*
- *Chenelière Mathématiques 4, Édition PONC/WNCP, Manuel de l'élève*
- *Mathématiques interactives, quatrième année, Chenelière Éducation*
- *Collection de leçons pour la quatrième année, Alberta Education, 2008*
- *L'enseignement des mathématiques, l'élève au centre de son apprentissage M-3* (VAN DE WALLE et LOVIN, 2006), p. 352-354
- *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques* (SMALL, 2e éd., 2014)

## Vidéos

## Notes

# Annexes

# Annexe A
# Contexte des indicateurs de rendement

# Le nombre (N)

| |
|---|
| **RAS N01** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter et décomposer les nombres naturels jusqu'à 10 000.<br>[C, L, V] |

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

## Indicateurs de rendement

**N01.01** Lire un numéral donné de quatre chiffres avec aisance et exactitude.
**N01.02** Écrire un numéral donné, exprimé sous la forme littérale, concrète, imagée ou symbolique, en tenant compte des espaces conventionnels sans utiliser de virgule décimale.
**N01.03** Écrire un numéral donné, de 0 à 10 000, à l'aide de mots.
**N01.04** Représenter un numéral donné à l'aide d'un tableau de valeur de position ou de schémas.
**N01.05** Exprimer un numéral donné sous forme développée (par exemple : exprimer 4 321 comme : 4000 + 300 + 20 + 1).
**N01.06** Écrire un numéral dont la forme développée est donnée.
**N01.07** Expliquer la valeur de chacun des chiffres d'un numéral donné de quatre chiffres.
**N01.08** Représenter un nombre donné de plusieurs façons et expliquer comment ces représentations sont équivalentes.
**N01.09** Lire un nombre donné en mots, de 0 à 10 000.
**N01.10** Représenter un nombre donné à l'aide d'expressions.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N01.01** Les élèves devraient pouvoir consigner les nombres entendus et lire les nombres écrits sous une forme symbolique. Ils devraient lire un nombre à quatre chiffres avec aisance et exactitude. Ils doivent par exemple lire 5 321 « cinq-mille-trois-cent-vingt-et-un » plutôt que « cinq-mille-trois-cents et vingt-et-un ». Lors de la lecture des nombres, le mot *et* est réservé aux dizaines se terminant par un 1 et à la décimale, qui sera traitée sous le résultat NO9. Les élèves devraient également avoir des possibilités de lire les nombres de plusieurs façons. Par exemple, 9 347 peut être lu « neuf-mille-trois-cent-quarante-sept » écrit en lettres, mais pourrait également être lu « 93 centaines, 4 dizaines, 7 unités », « 9 milliers, 34 dizaines, 7 unités » ou « 9 milliers, 33 dizaines, 17 unités ».

**N01.02** Il faudrait fournir aux élèves de nombreuses possibilités d'écrire des nombres sous une forme symbolique. Les élèves devraient inscrire un nombre donné en utilisant l'espacement pertinent. 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 10 000. Si on utilise une espace trop large, le nombre pourrait être faussement interprété en tant que deux nombres distincts. Les élèves doivent pouvoir inscrire le nombre sous une forme symbolique de plus d'une façon lorsqu'on leur fournit un nombre représenté au moyen d'un modèle, d'une expression, de forme décomposée, d'un tableau de valeur de position ou de mots. Par exemple, si on leur présente un modèle ou une image de cinq gros cubes, deux planchettes, trois réglettes et quatre petits cubes, le nombre pourra être écrit de nombreuses façons, dont 5 234; 5 000, 200, 30, 4; ou cinq milliers, deux centaines, trois dizaines, quatre unités.

**N01.03** et **N01.09** Les élèves doivent également pouvoir écrire en mots les nombres qu'ils rencontrent et pouvoir lire les nombres écrits sous avec des mots. Voici des exemples d'écriture de nombres écrits avec des mots :

- 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*

*(Nota : la nouvelle orthographe)

**N01.04** Les élèves devraient en arriver à comprendre que la position d'un chiffre détermine sa valeur. Ils devraient également reconnaitre l'idée que la valeur d'un chiffre varie, selon sa position ou sa place à l'intérieur d'un numéral, et travailler avec une telle notion. L'utilisation d'un tableau de valeur de position peut faciliter l'assimilation de cette notion. Les élèves devraient inscrire des nombres donnés à l'intérieur de tableaux de valeur de position. Ils inscriraient par exemple le nombre sept-mille-quatre-cent-cinquante-trois ainsi à l'intérieur d'un tableau de valeur de position :

| *Milliers* | | | *Unités* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C* | *D* | *U* | *C* | *D* | *U* |
| | | *7* | *4* | *5* | *3* |

Lorsque les élèves examinent de gros nombres, ils acquièrent un meilleur sens de la régularité au sein du système de valeur de position. Une telle exploration aidera les élèves à reconnaitre le caractère régulier des régularités inhérentes au système de valeur de position. Les élèves devraient pouvoir expliquer le fait que les chiffres de 0 à 9 sont utilisés de manière cyclique pour indiquer le nombre d'unités à n'importe quelle position. Ils devraient également pouvoir expliquer la relation existant entre la valeur de chaque position et celle des positions voisines, précisant notamment qu'un groupe de dix à une position crée une unité à la position à sa gauche et qu'une unité à n'importe quelle position correspond à un groupe de dix à la position à sa droite. Les élèves ont eu recours à ce principe pour regrouper et échanger des chiffres au cours des années précédentes, et ils peuvent maintenant affirmer que ce schème continue à fonctionner, peu importe la grandeur du nombre. Un aspect relatif à la valeur de position qui pourrait causer une certaine confusion chez les élèves est le fait qu'un nombre donné, comme 8 921, peut être représenté de diverses façons, par exemple, 8 000 + 900 + 20 + 1, 8 900 + 21 ou 8 920 + 1.

Les élèves doivent posséder une profonde compréhension des nombres jusqu'à 10 000 et pouvoir renommer les nombres de diverses façons. Par exemple, 8 942 est identique à 89 centaines, 4 dizaines et 2 unités; 8 milliers, 9 centaines et 42 unités; 8 milliers, 94 dizaines et 2 unités; ou 7 milliers, 18 centaines, 14 dizaines et 2 unités. Fournir aux élèves des possibilités de représenter chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre à quatre chiffres au moyen d'objets concrets, en expliquant la valeur de chaque chiffre.

**N01.02**, **N01.05**, **N01.06** et **N01.10** Une fois que les élèves ont eu plusieurs possibilités de réaliser des représentations concrètes, imagées et verbales de modèles de base dix, ils peuvent consigner la décomposition de base dix de nombres comme forme d'expression; par exemple, 3 159 correspond à 3 100 + 59. Les expressions peuvent également être consignées sous leur forme décomposée additive (forme décomposée); 4 256 correspond par exemple à 4 000 + 200 + 50 + 6. Il est important de donner l'exemple de l'utilisation correcte du terme *expression* aux élèves. Une expression désigne un nombre. Une expression correspond parfois à un nombre comme 1 500. D'autres fois, elle représente une opération arithmétique comme 1 250 + 250 ou 2 000 - 500. Le nombre 1 500 peut aussi être représenté par les termes de sa décomposition, comme 800 + 700, 1 000 + 500 et 500 + 500 + 500. Les nombres peuvent en plus être représentés au moyen d'une expression de différence, comme 2 000 – 500 ou 1 750 – 250. Il faudrait également fournir aux élèves des possibilités d'écrire les numéraux représentés par une expression donnée.

La forme décomposée peut être illustrée de l'une ou l'autre des façons qui suivent :
- 4 123 = 4 000 + 100 + 20 + 3
- 4 123 = 4 × 1 000 + 1 × 100 + 2 × 10 + 3 × 1

**N01.07** Les élèves devraient reconnaitre le fait 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 le sens du nombre en tant que tout. Le chiffre « 2 » dans 2 300 représente 2 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 nombres dont tous les chiffres sont identiques. Par exemple, dans le cas du numéral 2 222, le premier chiffre représente 2 milliers; le deuxième chiffre représente 2 centaines; le troisième, 2 dizaines; et le quatrième, 2 unités.

Il est important de consacrer du temps à l'amélioration de la compréhension de la signification et de l'utilisation du zéro à l'intérieur des nombres. Les élèves doivent disposer de nombreuses possibilités d'utiliser le matériel de base dix pour représenter des nombres comportant des zéros parmi leurs chiffres. Les enseignants devraient demander aux élèves d'écrire numériquement des nombres comme sept-mille-cinq-cent-quarante ou neuf-mille-deux-cent-huit avec des mots. Lorsqu'un nombre comme sept-mille-cinq-cent-quarante 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 deviendrait 754 et on penserait par erreur que le 5 représente 50 au lieu de 500. Les élèves doivent avoir de nombreuses possibilités d'utiliser le matériel de base dix pour établir des liens avec les symboles dans le cas des nombres ayant des zéros parmi leurs chiffres.

**N01.08** Les élèves qui possèdent une profonde compréhension des nombres jusqu'à 10 000 pourront représenter les nombres de diverses façons. Il est important que les élèves voient les nombres jusqu'à 10 000 de différentes façons pour comprendre qu'un nombre peut couvrir une grande ou une petite surface, selon la dimension des articles utilisés. Fournir aux élèves des possibilités d'utilisation de grilles de 100 et d'ensembles d'objets comme des pailles, des boutons, des jetons commerciaux, des fèves et des trombones pour la représentation de nombres donnés. Les élèves opteront pour diverses façons de compter les objets, les regroupant peut-être par dizaines ou centaines ou milliers, puis présentant leurs nombres sous la forme d'images.


**Représentation imagée de 325 au moyen de boutons**

Les élèves devraient reconnaitre que 10 000 ne constitue qu'un autre mode d'expression de 10 milliers, 100 centaines ou 1 000 dizaines.

Les élèves doivent posséder une profonde compréhension des nombres jusqu'à 10 000 et pouvoir renommer les nombres de diverses façons. Par exemple, 9 842 est identique à 98 centaines et 42 unités; 9 milliers, 84 dizaines et 2 unités; 9 milliers, 8 centaines, 4 dizaines et 2 unités; ou 8 milliers, 18 centaines, 3 dizaines et 12 unités. Fournir aux élèves des possibilités de représenter chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre à quatre chiffres au moyen d'un matériel concret, en expliquant la valeur de chaque chiffre.

**RAS N02** On s’attend à ce que les élèves sachent comparer et ordonner des nombres naturels jusqu’à 10 000.
[C, L, V]

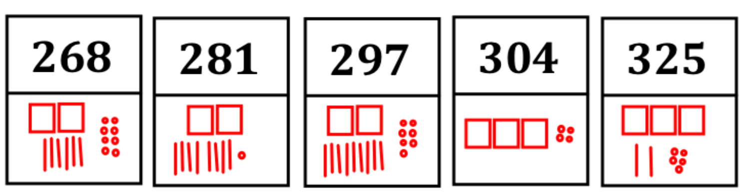
| | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication | **[RP]** Résolution de problèmes | **[L]** Liens | **[CE]** Calcul mental et estimation |
| **[T]** Technologie | **[V]** Visualisation | **[R]** Raisonnement | |

## Indicateurs de rendement

**N02.01** Placer en ordre croissant ou décroissant, les nombres d’un ensemble et expliquer la façon de procéder en appliquant la notion de valeur de position.
**N02.02** Créer et placer en ordre trois numéraux (pluriel de numéral) à quatre chiffres.
**N02.03** Identifier les nombres manquants à l’intérieur d’une suite ordonnée et sur une droite numérique.
**N02.04** Repérer les nombres incorrectement placés à l’intérieur d’une suite sur une droite numérique.
**N02.05** Placer des nombres en ordre relatif sur une droite numérique vierge.
**N02.06** Placer des nombres sur une droite numérique comportant des référents afin de les comparer.
**N02.07** Comparer des nombres en se basant sur une variété de méthodes.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N02.01** Il faudrait fournir aux élèves des possibilités de classer un ensemble donné de nombres dans un ordre croissant ou décroissant. On pourrait par exemple fournir à un élève six à huit cartes de base dix sur lesquelles seront inscrites des quantités différentes et lui demander de les trier du plus petit au plus grand nombre, ou vice versa. Il est important que les enseignants mélangent les quantités afin que les ensembles ne représentent pas toujours des nombres consécutifs. L’enseignant pourrait également remettre aux élèves des cartes sur lesquelles figureront des numéraux et leur demander de représenter et de trier les nombres. Ce genre de tâche renforce la capacité de représentation tout en procurant une possibilité de placer des nombres en ordre. Les élèves pourraient vérifier l’ordre en vérifiant les nombres sur des grilles de 100, en traçant une droite numérique ou en vérifiant la valeur de position.




Les élèves devraient non seulement reconnaitre les nombres plus grands ou plus petits qu’un nombre donné, mais également pouvoir insérer des nombres entre deux nombres donnés. Ils devraient par exemple pouvoir signaler une école dont la population est supérieure à celle de leur école mais inférieure à la population de l’école secondaire locale.

**N02.02** Les élèves devraient citer le maximum de nombres à quatre chiffres qu’ils peuvent créer à partir de quatre chiffres quelconques, puis placer les nombres dans l’ordre du plus petit au plus grand nombre.

Par exemple, si on remettait aux élèves des cartes comportant les chiffres 6, 3, 5 et 2, ils pourraient créer n'importe quel des nombres qui suivent : 6 235, 6 253, 6 325, 6 352, 6 523, 6 532, 5 623, 5 632, 5 326, 5 362, 5 236, 5 263, 3 625, 3 652, 3 526, 3 562, 3 256, 3 265, 2 635, 2 653, 2 536, 2 563, 2 356 ou 2 365. Les élèves devraient pouvoir expliquer comment ils ont déterminé tous les nombres possibles et comment ils les ont placés en ordre. Ils devraient également pouvoir placer en ordre les nombres du plus grand au plus petit ou les situer sur une droite numérique vierge.

**N02.03** et **N02.04** Les élèves devraient pouvoir déterminer quand une suite de nombres donnés ne se trouve pas dans l'ordre correct et pouvoir la corriger en remaniant les nombres. On devrait les encourager à expliquer comment ils ont effectué leurs corrections.

Les élèves devraient connaitre suffisamment bien les droites numériques pour pouvoir repérer les erreurs ou les valeurs des nombres manquants. L'enseignant pourrait fournir à un élève une droite numérique à l'intérieur de laquelle il manque des nombres et lui demander d'insérer les valeurs manquantes ainsi que d'expliquer comment il a déterminé quel nombre devait être inséré à chaque position vide.

**N02.05** Les élèves devraient connaitre suffisamment les droites numériques commençant par 0 et se terminant par un nombre particulier. Il faudrait maintenant fournir aux élèves des possibilités de travailler avec des droites numériques débutant par d'autres nombres que 0 et dont le nombre final varie, avec et sans traits de graduation. Les élèves devraient également travailler avec des droites numériques vierges. Il est important que les élèves fassent part des stratégies de raisonnement qu'ils utilisent pour situer les nombres aux endroits qu'ils choisissent. Ils devraient s'appuyer sur un raisonnement logique lorsqu'ils définissent l'emplacement approximatif des nombres sur une droite numérique; par exemple, lorsqu'ils situent 1 500, ils détermineront que le nombre se situe entre 1 000 et 2 000 et qu'il se trouve à mi-chemin entre les deux nombres. Les élèves devraient être encouragés à se concentrer sur le raisonnement et la justification de leur approximation plutôt qu'à essayer de déterminer l'emplacement exact d'un nombre.

**N02.06** Les élèves devraient pouvoir situer de gros nombres à des endroits approximatifs sur une droite numérique lorsqu'ils disposent de points de repère. Les points de repère que les élèves peuvent trouver utiles sont les multiples de 100 et de 1 000, comme 250, 500, 750, 2 500, 5 000 et 7 500. Les élèves devraient souvent avoir recours aux droites numériques et fournir aux élèves des possibilités de construction de diverses droites numériques.

**N02.07** Lorsque les élèves comparent deux nombres, il faut les encourager à avoir recours à des points de repère. Ils devraient signaler que 4 850 est inférieur à 6 850, car les deux nombres se trouvent à la gauche de 10 000 sur une droite numérique, mais seulement 4 850 se trouve à la gauche de 5 000. Dans le même ordre d'idées, 3 716 est plus grand que 2 716, car 3 716 se trouve à la droite de 3 000 et 2 716 se trouve à gauche de 3 000 sur une droite numérique. Le processus de raisonnement fait partie intégrante de l'acquisition du sens du nombre.

Les élèves vérifieront souvent le nombre de milliers dans un nombre pour le comparer à un autre; par exemple, 4 752 est plus grand que 2 198, car 4 752 représente plus de 4 milliers, alors que 2 198 est seulement un peu plus grand que 2 milliers. Ce genre de discours est préférable à « 4 est plus grand que 2; 4 752 est donc plus grand », en particulier parce que les élèves doivent se concentrer sur le fait que 4 dans 4 752 représente 4 000, plutôt que 4, et que 2 dans 2 198 représente 2 000. Il faudrait établir un lien entre ce travail et l'utilisation du matériel de base dix, des droites numériques et des tableaux de valeur de position.

Il est essentiel que les élèves comprennent la valeur de position pour comparer et classer les nombres. Par exemple, pour comparer 6 067 et 6 607, les élèves devraient remarquer que les deux nombres comportent 6 milliers, mais que 6 607 est plus grand que 6 067 parce que le nombre renferme plus de centaines à la position des centaines. Les nombres pourraient également être comparés en fonction de leur position relative sur une droite numérique : 6 067 vient avant 6 607, de sorte que 6 667 est plus grand que 6 067. Les élèves devraient pouvoir comparer deux ou plusieurs nombres de moins de 10 000 pour déterminer leurs grandeurs relatives. Prévoir des situations dans lesquelles on situera des nombres sur des grilles de 100 et sur des droites numériques. Lorsque les nombres sont représentés sous leur forme standard ou symbolique, les élèves peuvent utiliser le nombre de chiffres pour obtenir une idée de leur grandeur et les comparer. Les nombres naturels à quatre chiffres sont plus petits que 10 000, mais plus grands que n'importe quel nombre naturel à deux ou à trois chiffres.

Les élèves devraient pouvoir comparer et placer en ordre les nombres d'un ensemble au moyen de diverses méthodes. Ils devraient continuer à représenter les nombres à l'aide de matériel de base dix, sous une forme concrète et imagée, et il faudrait les encourager à visualiser les représentations de nombres au moyen de blocs de base dix. Ils devraient également utiliser des situations contextuelles, des droites numériques, des grilles de 100 et des tableaux de valeur de position parce que de tels outils les aideront à comparer et à placer en ordre des nombres.

**RAS 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

[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

**N03.01** Représenter de façon concrète, imagée et symbolique l'addition et la soustraction de nombres naturels, se limitant à des numéraux (pluriel de numéral) de trois et de quatre chiffres.

**N03.02** Déterminer à l'aide d'une stratégie personnelle la somme de deux nombres donnés, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres, et noter le processus de façon symbolique.

**N03.03** Déterminer à l'aide d'une stratégie personnelle la différence entre deux nombres donnés, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres, et noter le processus de façon symbolique.

**N03.04** Décrire une situation où une estimation plutôt qu'une réponse exacte suffit.

**N03.05** Estimer des sommes et des différences à l'aide de différentes stratégies.

**N03.06** Créer et résoudre des problèmes comportant l'addition ou la soustraction de deux nombres ou plus, se limitant à des numéraux de trois et de quatre chiffres.

**N03.07** Expliquer des stratégies de calcul mental qui pourraient être utilisées pour déterminer une somme ou une différence.

**N03.08** Déterminer efficacement la somme ou la différence de numéraux de un, deux et trois chiffres, en utilisant des stratégies de calcul mental.

## Contexte des indicateurs du rendement

**N03.01** Lors de la présentation de l'addition et de la soustraction de nombres à trois et à quatre chiffres, il est important d'utiliser la matériel de base dix pour illustrer les opérations de façon concrète avant de représenter le calcul sous une forme imagée ou symbolique. Les élèves devraient pouvoir représenter la somme et la différence de deux nombres donnés ayant jusqu'à quatre chiffres au moyen de matériel de base dix et pouvoir utiliser des symboles pour consigner les processus reflétant leur utilisation du matériel. Par exemple, pour soustraire 437 de 1 265, les élèves pourraient représenter 437 au moyen de quatre planchettes, trois réglettes et sept petits cubes dans un ensemble et ils pourraient placer dans un autre ensemble huit planchettes en mentionnant 1 237, deux réglettes en mentionnant 1 257 et huit petits cubes en mentionnant 1 265, puis déterminer que le second ensemble totalise 828, pour affirmer que la différence entre 437 et 1 265 est 828. Les élèves écriraient 437 + 800 + 20 + 8 = 1 265 et 800 + 20 + 8 = 828 pour décrire la stratégie de comptage employée avec les blocs.

Les représentations imagées pourraient comprendre des images produites par les élèves, les images décrites à la page 69 de *L'enseignement des mathématiques, L'élève au centre de son apprentissage, M-3* de John Van de Walle et LouAnn Lovin, ou des organisateurs à bandes comme ceux décrits ci-dessous. Il est important que les images que les élèves dessinent représentent leur raisonnement et reflètent leur travail à l'aide des modèles.

Une fois que les élèves ont représenté et résolu un certain nombre de situations d'addition et de soustraction, on pourrait leur présenter les organisateurs à bandes comme autre façon de représenter les situations. Par exemple, « On a remis à Bobby 363 timbres verts. Il avait déjà 2 127 timbres. Combien de timbres a-t-il maintenant? » L'organisateur à bandes relatif à ce problème sera :

| 2 127 | 363 |
|---|---|
| ? | |

Autre exemple : « Bobby avait 987 timbres. Son ami lui en a donné d'autres. Il a maintenant 1 537 timbres. Combien de timbres son ami lui a-t-il donnés? » L'organisateur à bandes de ce problème est le suivant :

| 987 | ? |
|---|---|
| 1 537 | |

Les organisateurs à bandes visent principalement à servir de stratégie aidant les élèves à interpréter les problèmes contextualisés. Comme les élèves doivent décider où placer à l'intérieur du diagramme les deux nombres fournis dans le problème contextualisé, ils doivent lire attentivement le problème pour déterminer si chaque quantité donnée fait partie ou non du tout. Si la quantité en fait partie, elle devra être placée dans une section du haut du rectangle; si elle représente le tout, elle devra être placée au bas du rectangle. Les élèves devraient inscrire un point d'interrogation dans le bas du rectangle ou dans l'une des sections du haut du rectangle, selon ce qui manque (ce qu'on leur demande de trouver).

**N03.02** et **N03.03** On s'attend à ce que les élèves puissent soustraire et additionner sous une forme symbolique deux nombres à quatre chiffres en utilisant des stratégies fiables, précises et efficaces. Les élèves devraient pouvoir expliquer leur stratégie et préciser si leur solution est raisonnable d'après leur estimation préalable. La communication des stratégies aux autres exposera les élèves à diverses stratégies d'addition et de soustraction possibles et chaque élève adoptera les stratégies qu'il comprend bien et se les appropriera. C'est pourquoi on appelle souvent de telles stratégies des « stratégies personnelles ». La stratégie utilisée qui convient le mieux pourrait varier selon l'élève et les nombres en question dans le problème.

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. Il faut surtout que l'élève puisse justifier comment et pourquoi un algorithme fonctionne. Les élèves devraient être encouragés à raffiner leurs stratégies pour accroitre leur efficacité et les enseignants devraient surveiller la consignation symbolique de la stratégie de chaque élève pour s'assurer que la consignation effectuée est exacte, mathématiquement correcte, organisée et efficace.

Voici des exemples de stratégies personnelles et de leur consignation symbolique.

**Exemple d'addition 1**

**4 237 + 3 478**

Si vous demandiez aux élèves d'additionner 4 237 et 3 478, ils pourraient déterminer la somme en effectuant les opérations qui suivent :

- Commencer par inscrire 4 237 sous la forme 4 000 + 200 + 30 + 7 et 3 478 sous la forme 3 000 + 400 + 70 + 8.
- Additionner 4 000 et 3 000 pour obtenir une somme de 7 000.
- Additionner 200 et 400 pour obtenir une somme de 600.
- Additionner 30 et 70 pour obtenir une somme de 100.

- Additionner 7 et 8 pour obtenir une somme de 15.
- Additionner 7 000, 600, 100 et 15 pour obtenir une somme de 7 715.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

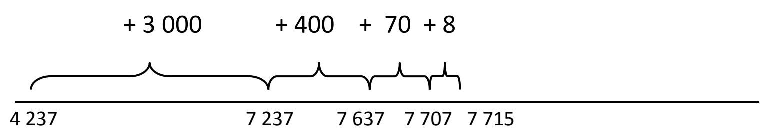
4 237 + 3 478 = 4 000 + 200 + 30 + 7 + 3 000 + 400 + 70 + 8 ou
4 000 + 3 000 = 7 000
200 + 400 = 600
30 + 70 = 100
7 + 8 = 15
7 000 + 600 + 100 + 15 = 7 715

$$\begin{array}{r} 4\,237 \\ \underline{+\;3\,478} \\ 7\,000 \\ 600 \\ 100 \\ \underline{+\quad 15} \\ 7\,715 \end{array}$$

**Exemple d’addition 2**

**4 237 + 3 478**
- Commencer par le plus grand nombre, 4 237.
- Additionner 3 000 pour obtenir une somme de 7 237.
- Additionner 400 à 7 237 pour obtenir une somme de 7 637.
- Additionner 70 à 7 637 pour obtenir une somme de 7 707.
- Additionner 8 à 7 707 pour obtenir une somme de 7 715.

Ces opérations peuvent être représentées au moyen de sauts sur une droite numérique.




Les sauts pourraient être notés sur papier comme suit :

4 237 + 3 478
4 237 + 3 000 = 7 237
7 237 + 400 = 7 637
7 637 + 70 = 7 707
7 707 + 8 = 7 715

**Exemple d’addition 3**

**4 237 + 3 478**
- Commencer par inscrire un addende au-dessus de l’autre.
- Additionner 7 et 8, et inscrire la somme de 15 au-dessous des deux addendes à la ligne 1.
- Additionner 30 et 70, et inscrire la somme de 100 à la ligne 2.
- Additionner 200 et 400, et inscrire la somme de 600 à la ligne 3.
- Additionner 4 000 et 3 000, et inscrire la somme de 7 000 à la ligne 4.
- Additionner les quatre lignes pour obtenir une somme de 7 715.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

```
   4 237
+  3 478
      15 (ligne 1)
     100 (ligne 2)
     600 (ligne 3)
+  7 000 (ligne 4)
   7 715
```

La même stratégie pourrait également être consignée comme suit :

4 237 + 3 478 = 7 + 8 + 30 + 70 + 200 + 400 + 4 000 + 3 000
7 + 8 = 15
30 + 70 = 100
200 + 400 = 600
4 000 + 3 000 = 7 000
15 + 100 + 600 + 7 000 = 7 715

**Exemple d'addition 4**

**4 237 + 3 478**

- Commencer par décomposer 3 478 en 63 et 3 415.
- Combiner le 63 avec le 4 237 pour obtenir une somme de 4 300.
- Additionner 3 415 et 4 300 pour obtenir une somme de 7 715.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

4 237 + 3 478 = 4 237 + 3 415 + 63
4 237 + 63 = 4 300
4 300 + 3 415 = 7 715

**Exemple d'addition 5**

**4 237 + 3 478**

- Commencer par additionner 3 500 à 4 237 pour obtenir une somme de 7 737.
- Soustraire 22 de 7 737 pour obtenir une différence de 7 715.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

4 237 + 3 478
4 237 + 3 500 = 7 737
7 737 – 22 = 7 715
4 237 + 3 478 = 7 715

**Exemple d'addition 6**

**4 237 + 3 478**

- Commencer par inscrire un addende au-dessous de l'autre.
- Additionner 7 unités et 8 unités pour obtenir une somme de 15 unités.
- Regrouper les 15 unités en une dizaine et 5 unités.

- Inscrire un 1 à la place des dizaines au-dessus des addendes.
- Inscrire un 5 à la place des unités au-dessous de la ligne.
- Additionner 3 dizaines, 7 dizaines et 1 dizaine (après le regroupement des unités) pour obtenir une somme de 11 dizaines.
- Regrouper les 11 dizaines en une centaine (10 des dizaines) et 1 dizaine.
- Inscrire un 1 à la place des centaines au-dessus des addendes.
- Inscrire un 1 à la place des dizaines au-dessous de la ligne.
- Additionner 2 centaines, 4 centaines et 1 centaine (provenant du regroupement des dizaines) pour obtenir une somme de 7 centaines.
- Inscrire un 7 à la place des centaines au-dessous de la ligne.
- Additionner 4 000 et 3 000. Inscrire un 7 à la place des milliers au-dessous de la ligne.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\,1}\phantom{7} \\ 4\,237 \\ \underline{+3\,478} \\ 7\,715 \end{array}$$

**Exemple de soustraction 1**

**1 526 – 239**

Penser à l'addition pour résoudre la soustraction. Pour résoudre 239 + ? = 1 526, nous avons commencé avec deux planchettes, trois réglettes et neuf petits cubes représentant 239. Nous avons additionné un gros cube. Nous avons ensuite additionné trois planchettes, mais nous savions que c'était trop parce que nous avions 1 539. Nous avons donc retranché neuf petits cubes et il nous en a resté 1 530. Nous devions encore retrancher quatre autres petits cubes pour obtenir 1 526. Nous avons donc échangé une réglette contre dix petits cubes, puis nous avons retranché les quatre petits cubes.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

1526 – 239 = ?
239 + ? = 1 526
239 + 1 000 = 1 239
1 239 + 300 = 1 539
1 539 – 9 = 1 530
1 530 – 4 = 1 526
1 300 – 13 = 1 287

**Exemple de soustraction 2**

**1 526 – 239**

Nous savions que nous devions soustraire 239 de 1 526. Nous avons donc commencé avec un gros cube, cinq planchettes, deux réglettes et six petits cubes pour représenter 1 536. Nous avons retranché deux planchettes. Nous devions retrancher trois réglettes; nous avons donc échangé une planchette contre dix réglettes (ce qui nous a donné au total 12 réglettes), puis nous avons retranché trois réglettes. Finalement, nous avons retranché neuf petits cubes, après quoi nous avons échangé une réglette contre dix petits cubes. Ces opérations pourraient être consignées sur papier ainsi :
1 526 – 239 = ?
1 526 – 200 = 1 326

1 326 – 30 = 1 296
1 296 – 9 = 1 287

**Exemple de soustraction 3**

**1 526 – 239**
Nous avons utilisé une droite numérique vide pour trouver la différence entre 239 et 1 526. Nous avons situé 239 et 1 526 sur la droite. Nous avons effectué un saut de 1 de 239 à 240. Nous avons ensuite effectué un saut de 60, de 240 à 300. Puis, nous avons effectué un saut de 200, de 300 à 500. Nous avons ensuite effectué un saut de 1 000, de 500 à 1 500. Nous avons enfin effectué un saut de 26, de 1 500 à 1 526. Nous avons donc combiné tous nos sauts, 1 + 60 + 200 + 1 000 + 26, pour obtenir la différence 1 287.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

239 + ? = 1 526
239 + 1 = 240
240 + 60 = 300
300 + 200 = 500
500 + 1 000 = 1 500
1 500 + 26 = 1 526

1 + 60 + 200 + 1 000 + 26 = 1 287

**Exemple de soustraction 4**

**1 526 – 239**
Pour résoudre 239 + ? = 1 526, nous avons débuté avec deux planchettes, trois réglettes et neuf petits cubes pour illustrer 239. Nous avons additionné un gros cube et avons obtenu 1 239. Nous avons additionné deux planchettes pour obtenir 1 439. Puis, nous avons additionné un petit cube pour obtenir 1 440. Nous avons ensuite additionné six réglettes pour obtenir 1 500. Nous avons finalement additionné deux réglettes et six petits cubes pour obtenir 1 526. Nous avons alors examiné tout ce que nous avions ajouté (un gros cube, deux planchettes, un petit cube, six réglettes, deux réglettes et six petits cubes) et nous avons constaté que nous avions ajouté 1 287.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

239 + ? = 5 526
239 + 1 000 = 1 239
1 239 + 200 = 1 439
1 439 + 1 = 1 440
1 440 + 60 = 1 500
1 500 + 26 = 1 526
1 000 + 200 + 1 + 60 + 26 = 1 287

**Exemple de soustraction 5**

**1 526 – 239**
Nous savions que nous devions soustraire 239 de 1 526. Nous avons décidé de soustraire 240 à la place parce qu'il était plus facile de travailler avec ce nombre. Nous avons donc débuté à 1 526 et avons reculé

d’un saut de 200 jusqu’à 1 326. Nous avons ensuite reculé de nouveau de 20 à 1 306, puis nous avons reculé d’un autre saut de 20 jusqu’à 1 286. Nous savions toutefois que nous avions effectué un saut de 1 de trop et nous sommes revenus à 1 287.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :
1 526 – 200 = 1 326
1 326 – 20 = 1 306
1 306 – 20 = 1 286
1 286 + 1 = 1 287

**Exemple de soustraction 6**

**1 526 – 239**
Nous voulions soustraire un nombre amical. Il serait plus facile de soustraire 300. Nous avons donc remplacé 239 par 300 en additionnant 61. Comme nous avions ajouté 61 à 239, nous avons dû ajouter 61 à 1 526 pour maintenir notre différence constante. Nous avons eu ensuite une question facile à résoudre mentalement : 1 587 – 300 = 287.

Ces opérations pourraient être consignées sur papier comme suit :

239 + 61 = 300
1 526 + 61 = 1 587
1 587 – 300 = 1 287
1 526 – 239 = 1 587 – 300 = 287

**Exemple de soustraction 7**

**1 526 – 239**

- Commencer par inscrire le diminuteur au-dessous du diminuende.
- On ne peut pas soustraire 9 unités de 6 unités. Il faut échanger 1 dizaine en 10 unités, puis rayer le 2 et inscrire un 1 au-dessus de celui-ci à la place des dizaines.
- Combiner les 10 unités avec les 6 unités existantes, et inscrire un 1 à la gauche du 6 à la place des unités. On a 16 unités.
- Seize unités moins 9 unités donne 7 unités. Inscrire un 7 au-dessous de la ligne à la place des unités.
- On ne peut pas soustraire 3 dizaines de 1 dizaine. Il faut échanger 1 centaine en 10 dizaines, puis rayer le 5 et inscrire un 4 au-dessus de celui-ci à la place des centaines.
- Combiner les 10 dizaines avec la dizaine existante et inscrire un 1 à la gauche du 1 à la place des dizaines.
- Onze dizaines moins 3 dizaines donne 8 dizaines. Inscrire un 8 au-dessous de la ligne à la place des dizaines.
- Soustraire 2 centaines de 4 centaines. Inscrire un 2 au-dessous de la ligne à la place des centaines.
- Il n’y a pas de centaines à soustraire; il faut donc inscrire un 1 au-dessous de la ligne à la place des milliers.

Ces opérations peuvent être consignées sur papier comme suit :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 1 | 4 11 1 | 4 11 1 | 4 11 1 |
| 1 5~~2~~6 | 1 ~~52~~6 | 1 ~~52~~6 | 1 ~~52~~6 |
| - 239 | - 239 | - 239 | - 239 |
| 7 | 87 | 287 | 1 287 |

**Correction des erreurs de consignation des élèves**
Peu importe la stratégie personnelle utilisée, l'enseignant doit surveiller la consignation au papier et crayon de la stratégie par chaque élève pour s'assurer qu'elle est mathématiquement correcte, organisée et efficace. Il faut accorder une attention spéciale aux modes de consignation des élèves pour s'assurer qu'ils n'emploient pas le signe d'égalité incorrectement. Par exemple, pour résoudre 237 + 478, l'élève pourrait consigner avec exactitude son raisonnement comme suit :

| **Méthode A** | **Méthode B** |
|---|---|
| 237 + 478 = 200 + 30 + 7 + 400 + 70 + 8 | 237 |
| 200 + 400 = 600 | + 478 |
| 30 + 70 = 100 | 600 |
| 7 + 8 = 15 | 100 |
| 600 + 100 + 15 = 715 | + 15 |
| | 715 |

**Méthode C**
237 + 478 = 200 + 400 + 30 + 70 + 7 + 8 = 600 + 100 + 15 = 715

Cependant, si l'élève consigne son raisonnement ainsi :
237 + 478 = 200 + 30 + 7 + 400 + 70 + 8 = 200 + 400 = 600 + 30 + 70 = 700 + 7 + 8 = 715,
il faudra intervenir auprès de l'élève pour corriger l'erreur de consignation. Une correction s'avèrera nécessaire, car il s'agit d'un exemple d'utilisation incorrecte du signe d'égalité. La faute peut être attribuable à une mauvaise compréhension par l'élève de la signification du signe d'égalité. Il est possible de rectifier une telle erreur en demandant aux élèves de vérifier l'exactitude de leur consignation des opérations en attribuant au signe d'égalité le sens de « est identique à ». Dans l'exemple ci-dessus, il est exact de dire
- 237 + 478 est identique à 200 + 30 + 7 + 400 + 70 + 8
- 237 + 478 est identique à 600 + 100 + 15
- 237 + 478 est identique à 715
- 200 + 30 + 7 + 400 + 70 + 8 est identique à 600 + 100 + 15
- 200 + 30 + 7 + 400 + 70 + 8 est identique à 715
- 600 + 100 + 15 est identique à 715

Il est toutefois incorrect de dire
- 237 + 478 est identique à 200 + 400
- 237 + 478 est identique à 600 + 30 + 70
- 237 + 478 est identique à 200 + 400
- 200 + 30 + 7 + 400 + 70 + 8 est identique à 200 + 400, etc.

**N03.04** et **N03.05** La capacité de faire des estimations 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 d'allégations numériques et des réponses fournies par d'autres personnes ou obtenues au moyen d'outils techniques. La capacité d'estimation exige une maitrise solide et flexible des stratégies de calcul mental.

Avant de tenter des calculs au papier et crayon ou à l'aide de leur calculatrice, les élèves doivent effectuer des estimations « approximatives » afin d'être alertes au caractère raisonnable des réponses obtenues à l'aide de papier et crayon ou d'une calculatrice. Les enseignants devraient également donner l'exemple de l'approche avant d'effectuer personnellement des calculs devant la classe et ils devraient constamment rappeler aux élèves la nécessité de réaliser une estimation avant de faire le calcul.

Lorsqu’on enseigne 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 environ, entre, un peu plus de, un peu moins de, approximativement et près de*.

Les élèves doivent reconnaitre que l’estimation constitue une habileté extrêmement utile dans leurs vies. Il arrive souvent qu’une estimation, plutôt qu’une réponse exacte, suffise dans la vie de tous les jours. 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. Diverses stratégies peuvent être considérées, notamment : l’utilisation de points de repère, l’arrondissement, l’addition à partir de la gauche, la transformation d’un nombre en un nombre amical, la compensation, ainsi que la soustraction (calculs de gauche à droite) et le regroupement des nombres compatibles, par exemple l’estimation à partir de la gauche et la compensation.

*Estimer à partir de la gauche*
Cette stratégie consiste à additionner ou à soustraire seulement les valeurs occupant les positions de la valeur la plus élevée pour l’obtention d’une estimation « approximative », seulement si les nombres ont le même nombre de chiffres. Ce genre d’estimation convient dans nombre de circonstances, notamment pour obtenir une valeur estimative avant d’effectuer des calculs à l’aide d’outils technologiques afin d’être alerte au caractère raisonnable des réponses. De plus, comme on additionne les chiffres aux positions les plus élevées, la somme initiale estimative sera toujours inférieure à la somme réelle. Cela n’est pas toujours vrai dans le cas des soustractions.

*Estimer à partir de la gauche et rajuster*
Cette stratégie commence par l’obtention d’une estimation initiale à partir de la gauche, puis par le rajustement de la réponse estimative aux fins d’une meilleure estimation, plus précise, soit a) en considérant les valeurs à la deuxième position la plus élevée ou b) en regroupant les valeurs aux autres positions pour « juger à l’œil » si elles représenteraient ensemble une quantité suffisante pour justifier un rajustement. Ces deux stratégies de rajustement n’entraineront pas toujours le même rajustement.

*Arrondir et additionner*
Cette stratégie consiste à arrondir chaque nombre aux valeurs de la position la plus élevée ou des deux positions les plus élevées et à additionner les nombres arrondis. L’arrondissement à la valeur de position la plus élevée permettra à la majorité des élèves de suivre les nombres arrondis et d’effectuer le calcul mentalement, mais l’arrondissement aux valeurs des deux positions les plus élevées obligera probablement la majorité des élèves à noter les nombres arrondis avant d’exécuter le calcul mentalement.

*Arrondir et soustraire*
Le processus d’arrondissement dans les situations de soustraction est semblable à celui de l’addition, sauf dans les situations où les deux nombres correspondent à 5, 50 ou 500 ainsi que dans les situations où les deux nombres sont proches de 5, 50 ou 500. Pour arrondir les nombres dans de telles situations, il faut arrondir les nombres à la hausse parce qu’on recherche la différence entre les deux nombres; on ne voudra en conséquence pas accroitre la différence en arrondissant un nombre à la hausse et l’autre à la baisse. Il faudra présenter ce principe avec soin aux élèves pour les convaincre. Il arrive souvent que les élèves associent seulement la soustraction au retrait; il faut leur rappeler que la soustraction fournit également la *différence* entre deux nombres. (Les aider à établir le lien avec la stratégie *de l’équilibrage pour le maintien d’une différence constante* en calcul mental.)

*Regrouper les nombres quasi compatibles*

Cette stratégie est utile lorsqu'on veut estimer les sommes et les différences d'une liste de nombres. On examinera la liste pour trouver les paires de nombres représentant des nombres quasi compatibles connus formant des centaines ou des milliers. Les paires en question procurent des valeurs estimatives des centaines ou des milliers, puis sont combinées avec les autres valeurs estimatives du même genre obtenues ainsi qu'avec les valeurs estimatives des restes, pour l'obtention du total estimatif de la liste.

**N03.06** Les élèves devraient créer et résoudre des problèmes contextualisés d'addition et de soustraction de tous les types possibles :

- combinaison (résultat, changement et nombre de départ inconnus)
- séparation (résultat, changement et nombre de départ inconnus)
- partie-partie-tout (partie et tout inconnus)
- comparaison (différence, élément plus petit ou élément plus grand inconnus)

Les problèmes contextualisés de combinaison mettent tous en scène une action entrainant une augmentation, alors que les problèmes contextualisés de séparation mettent en scène une action entrainant une diminution. Les problèmes contextualisés partie-partie-tout, par contre, ne mettent en scène aucune action et les problèmes contextualisés de comparaison mettent en scène des relations entre des quantités plutôt que des actions.

Le tableau ci-dessous fournit des exemples de ces divers types de problèmes.

| **Combinaison** | | | **Partie-partie-tout** | **Comparaison** |
|---|---|---|---|---|
| **Résultat inconnu** | **Changement inconnu** | **Point de départ inconnu** | **Résultat inconnu** | **Changement inconnu** |
| Mike a gagné 728 $ l'an dernier en vendant des journaux. Cette année, il a gagné 815 $. Combien d'argent a-t-il gagné en tout?<br><br>728 + 815 = ? | La semaine dernière, 2 115 kg de bleuets ont été cueillis à Oxford. Quelques kg de bleuets de plus ont été cueillis cette semaine et ont porté le total de bleuets cueillis à 4 236 kg. Combien de kilogrammes de bleuets ont été cueillis cette semaine?<br><br>2 115 + ? = 4 236<br>ou<br>4 236 – 2 115 = ? | La classe de 4e année recueille des fonds pour un centre communautaire. Un donateur vient de lui remettre 563 $ et la classe a maintenant 4 998 $. Combien d'argent avait-elle avant le don?<br><br>? + 563 = 4 998<br>ou<br>4 998 – 563 = ? | Il y a 317 garçons et 248 filles dans une école. Combien d'élèves y a-t-il dans l'école?<br><br>317 + 248 = ? | Marie a vendu 1 278 cartes de souhaits pour la collecte de fonds de l'école. Chantella en a vendu 195. Combien de cartes de plus que Chantella Marie a-t-elle vendues?<br><br>195 + ? = 1 278<br>ou<br>1278 – 195 = ? |
| **Séparation** | | | **Partie-partie-tout** | **Comparaison** |
| **Résultat inconnu** | **Changement inconnu** | **Nombre de départ inconnu** | **Résultat inconnu** | **Changement inconnu** |
| Gavin a amassé 239 coquillages dans son seau. Il a donné 103 coquillages à son frère. Combien de coquillages lui reste-t-il?<br><br>239 – 103 = ? | Kayla a 156 g de sucre. Elle en a utilisé une partie pour faire des biscuits et il lui en reste 83 g. Combien de sucre a-t-elle utilisé?<br><br>156 – ? = 83<br>ou<br>156 – 83 = ? | Une société avait des livres à donner à des écoles. Elle en a donné 2 356 à la première école. Il lui reste encore 3 517 livres à donner. Combien de livres avait-elle au départ?<br><br>? – 2 356 = 3 517<br>ou<br>3256 + 3 517= ? | Un concert a attiré 4 735 personnes. Si 1 352 d'entre elles étaient des enfants, combien d'adultes étaient présents?<br><br>1 352 + ? = 4 735<br>ou<br>4 735 – 1 352 + ? | Notre école a ramassé 4 387 bouteilles pour le projet de recyclage. Une autre école a ramassé 2 185 bouteilles de plus que notre école. Combien de bouteilles l'autre école a-t-elle ramassées?<br><br>4 387 + 2 185 = ? |

Les élèves devraient pouvoir résoudre des problèmes contextualisés de différents types en écrivant les phrases numériques ouvertes les plus pertinentes et en calculant les sommes ou les différences pour trouver les solutions. Ils devraient pouvoir le faire directement après avoir lu le problème ou en dessinant ou en visualisant des images représentant le problème. Le tableau comporte des phrases numériques que les élèves pourraient créer selon la façon dont ils analysent le problème. Considérons par exemple le problème de combinaison (changement inconnu) : « La semaine dernière, 2 115 kg de bleuets ont été cueillis à Oxford. Quelques kg de bleuets de plus ont été cueillis cette semaine et ont porté le total de bleuets cueillis à 4 236 kg. Combien de kilogrammes de bleuets ont été cueillis cette semaine? » Si les élèves ont résolu le problème en commençant avec 2 115, puis en additionnant jusqu'à l'obtention de 4 236 et en déterminant ce qu'ils ont ajouté, ils représenteront le problème sous la forme symbolique 2 115 + ? = 4 236. Par contre, si les élèves l'ont résolu en commençant avec 4 236, puis en retranchant 2 115 et en déterminant ce qui restait, ils représenteront le problème sous la forme 4 236 – 2 115 = ?

Il faut encourager les élèves à représenter les problèmes contextualisés au moyen de matériel de base dix et à écrire des phrases numériques reflétant leur raisonnement. Ces problèmes contextualisés peuvent également tous être représentés au moyen de divers modes de représentation imagée comme des images produites par les élèves, les images décrites à la page 69 de *L'enseignement des mathématiques, L'élève au centre de son apprentissage M–3* de John Van de Walle et LouAnn Lovin, ou les organisateurs à bandes décrits précédemment. Il est important que les images que les élèves dessinent représentent leur raisonnement et correspondent à leur travail à l'aide des modèles.

Les élèves devraient pouvoir créer des problèmes contextualisés à partir d'une phrase numérique d'addition ou de soustraction. Pour que leurs problèmes contextualisés aillent au-delà des types des problèmes simples au résultat inconnu, ils devront effectuer des exercices très particuliers au cours desquels ils créeront des problèmes contextualisés semblables à ceux qu'ils ont représentés. Il faudrait par exemple présenter aux élèves quatre ou cinq problèmes contextualisés de combinaison (changement inconnu), puis leur demander, après qu'ils ont résolu les problèmes, de créer un problème contextualisé semblable aux problèmes de combinaison leur ayant été présentés, mais se déroulant dans un contexte différent.

**N03.07 et N03.08** Le calcul mental dans le cadre de l'addition et de la soustraction représente une attente à ce niveau scolaire. De façon générale, on devrait présenter chaque stratégie de calcul mental de façon isolée des autres stratégies et différentes activités de renforcement devraient être fournies jusqu'à ce que les élèves maitrisent le concept. La stratégie devrait faire l'objet de diverses évaluations, puis elle devrait être 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 de matériel concret, 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 pour 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 acquises. L'enseignant peut 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 associer 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 associer à des stratégies données.

Les élèves devraient entendre et voir l'enseignant utiliser divers termes par rapport à chaque opération, afin d'éviter d'associer un seul mot avec 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 l'enseignant dire « soixante plus cinquante », « soixante et cinquante de plus », « le total de soixante et de cinquante », « la somme de soixante et de cinquante » ou « cinquante plus soixante », ils devraient pouvoir déterminer rapidement qu'ils doivent additionner 60 et 50.

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 leurs vies quotidiennes. L'utilisation de contextes rend les nombres et les opérations plus significatifs pour les 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 l'enseignant demander « Combien de jours y a-t-il dans huit semaines? », ils devraient pouvoir se rappeler qu'une semaine compte sept jours et que huit groupes de sept jours donnent 56 jours.

La reconnaissance et la prolongation des régularités numériques peuvent renforcer l'acquisition des stratégies. Par exemple, lorsqu'on demande à un élève de prolonger la régularité « 30, 60, 120... », une prolongation possible consisterait à doubler le terme précédent pour obtenir 240, 480, 960. Une autre prolongation possible, découverte par l'ajout de termes qui sont des multiples de 30, correspondrait à 210, 330, 480. Les deux possibilités obligent les élèves à calculer mentalement des nombres au moyen de diverses stratégies.

Évaluation d'une stratégie – L'évaluation des stratégies de calcul devrait prendre diverses formes. Outre les interrogations traditionnelles invitant les élèves à inscrire les réponses à des questions fournies une à la fois au cours d'un certain intervalle de temps, les enseignants devraient prendre en note les observations faites durant les activités de renforcement. Il faudrait également 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.

Le délai de réponse est un moyen efficace pour l'enseignant de voir si les élèves peuvent utiliser les stratégies de calcul de façon efficace et de déterminer si les élèves maitrisent les faits des tables avec automaticité.

Pour ce qui est des faits, le but recherché est d'obtenir une réponse en l'espace de trois secondes ou moins. Il faudrait fournir aux élèves plus de temps que cela au cours de la présentation initiale de la stratégie, ainsi que durant les activités de renforcement. On peut réduire le délai de réponse une fois que les élèves maitrisent davantage la stratégie jusqu'à ce qu'on atteigne le but de trois secondes. En 4$^{e}$ année, les faits d'addition et de soustraction sont prolongés aux dizaines, aux centaines et aux milliers; on devrait ainsi s'attendre à un délai de réponse de trois secondes avant la fin de l'année. Le délai de réponse de trois secondes recherché est une ligne directrice pour les enseignants et n'a pas besoin d'être communiqué aux élèves, s'il cause une anxiété exagérée.

Pour ce qui est des stratégies de calcul mental et de l'estimation en matière de calcul, l'enseignant accordera cinq à dix secondes à l'élève, selon la complexité de l'activité mentale nécessaire. Encore une fois, au cours de l'application initiale des stratégies, l'enseignant accordera le maximum de temps nécessaire pour assurer le succès, puis il réduira graduellement le délai d'attente jusqu'à ce que les élèves trouvent les solutions dans un délai raisonnable.

Une fois que les élèves maitrisent une stratégie donnée, l'enseignant leur fournira des possibilités de l'intégrer aux autres stratégies qu'ils ont déjà apprises. Le but ultime recherché est que les élèves disposent 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.

Fournir aux élèves une série de questions dont certaines pourraient être examinées tout aussi efficacement au moyen de deux ou plusieurs stratégies différentes et dont certaines seront résolues le plus efficacement au moyen d'une stratégie particulière donnée. Il est important de tenir une discussion de suivi sur les stratégies et les raisons de la sélection de stratégies particulières. Profiter des moindres occasions qui surgissent au cours de la période de classe courante de mathématiques pour renforcer 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 de calcul mental – addition**

*Application des faits aux multiples de 10, 100 et 1 000*
Au début de la 4e année, il est important que les élèves revoient les faits d'addition jusqu'à 18 et les stratégies d'apprentissage des faits. Le rappel des faits d'addition en vue de leur maitrise constituait une attente de la 2e année. Les faits ont ensuite été appliqués aux dizaines et aux centaines en 3e année. En 4e année, il faudrait les étendre aux milliers. Il serait avantageux d'établir un lien entre ces sommes et l'addition de deux groupes de matériel de base dix. Par exemple, les résultats de l'addition de cinq petits cubes et six petits cubes, de cinq réglettes et six réglettes, de cinq planchettes et six planchettes ou de cinq gros cubes et six gros cubes serait toujours 11 blocs, c'est-à-dire 11 unités, 11 dizaines, 11 centaines ou 11 milliers. Les sommes des dizaines sont un peu plus difficiles que les sommes des centaines et des milliers parce que lorsque la réponse est supérieure à 10 dizaines, les élèves doivent convertir le nombre. Par exemple, dans le cas de 70 + 80, sept dizaines et huit dizaines donnent 15 dizaines, ou *cent-cinquante*, alors que dans le cas de 700 +800, soit sept centaines et huit centaines, le résultat est 15 centaines ou *quinze cents*.

*Addition à partir de la gauche*
On appliquera cette stratégie aux questions comportant deux combinaisons de chiffres sans zéro ayant le même nombre de chiffres, parmi lesquelles une combinaison pourrait nécessiter un regroupement. La stratégie consiste à additionner d'abord les chiffres occupant la position de la valeur la plus élevée, puis à additionner les chiffres autres que zéro occupant n'importe quelle autre position ou la position de la valeur la plus élevée suivante, et d'effectuer le regroupement nécessaire. On a recours à cette façon de procéder dans le cas de tous les nombres à deux chiffres en 3e année; il faudrait élargir l'approche en 4e année au calcul de deux nombres naturels à trois et à quatre chiffres ne nécessitant que deux combinaisons. Par exemple, pour additionner 375 + 542, l'addition de trois centaines et de cinq centaines donne huit centaines, puis l'addition de sept dizaines et de quatre dizaines donne 11 dizaines, l'échange de 10 dizaines contre une centaine donne neuf centaines et une dizaine restante, puis l'addition de cinq unités et de deux unités donne sept unités, soit une somme de 917.

Exemples
- Pour additionner 37 + 26, penser : 30 et 20 donne 50, 7 et 6 donne 13, et 50 plus 13 donne 63.
- Pour additionner 450 + 380, penser : 400 et 300 donne 700, 50 et 80 donne 130, et 700 plus 130 donne 830.
- 190 + 430 =
- J'ai lu 340 pages d'un roman et 280 pages d'un autre roman. Combien de pages ai-je lues en tout?
- Teesha aime voyager. Elle a roulé 290 km le premier jour et 120 km le jour suivant. Quelle est la somme de kilomètres que Teesha a parcourus?
- Dan a marché un demi-tour autour d'un terrain de balle rectangulaire. Il a marché 470 m le long d'un côté et 360 m le long d'un autre côté. Quelle distance Dan a-t-il parcourue en marchant?
-   607 $
- + 309 $

*Addition rapide*
Cette stratégie est en réalité la *stratégie à partir de la gauche* appliquée aux questions comportant plus de deux combinaisons et ne nécessitant aucun regroupement. Les questions sont toujours présentées sous une forme visuelle et les élèves inscrivent rapidement leurs réponses sur papier. Même s'il s'agit d'une stratégie papier-crayon, parce que les réponses sont toujours inscrites sur papier avant leur lecture, elle figure ici comme stratégie de calcul mental parce que la majorité des élèves effectueront toutes les combinaisons mentalement en commençant par la gauche.

La stratégie oblige les élèves à examiner chaque question dans son ensemble pour s'assurer qu'elle ne nécessite aucun regroupement. L'habitude d'un examen global de chaque question comme première étape de détermination de la stratégie la plus efficace à utiliser doit s'insérer dans toutes les leçons de calcul mental. (Une activité recommandée à l'enseignant pendant qu'il décrit la stratégie consisterait à présenter aux élèves une liste de 20 questions dont certaines nécessitent un regroupement et de demander aux élèves d'utiliser l'addition rapide dans le cas des questions qui conviennent et de laisser de côté les autres questions.) Il est important de présenter des exemples des questions d'addition pertinentes sous des formes horizontales et verticales. Il est très probable que les élèves additionneront les chiffres occupant des positions de valeur correspondante dans les deux addendes sans réfléchir consciemment au nom des valeurs des positions. L'enseignant encouragera par conséquent les élèves, lorsqu'il traitera des questions, à lire correctement les nombres et à utiliser les noms des valeurs des positions. Un tel exercice renforcera le concept de la valeur de position en même temps que celui de l'addition.

Pour additionner 543 + 256, penser à chaque chiffre obtenu et l'inscrire : 5 et 2 donne 7, 4 et 5 donne 9, et 3 et 6 donne 9, de sorte que la somme est 799 (sept-cent-quatre-vingt-dix-neuf), ou penser : 500 et 200 donne 700, 40 et 50 donne 90, 3 et 6 donne 9, soit une somme de 799.
Pour additionner 2 341 à 3 415, penser à chaque chiffre obtenu et l'inscrire : 2 et 3 donne 5, 3 et 4 donne 7, 4 et 1 donne 5, et 1 et 5 donne 6, de sorte que la somme est 5 756 (cinq-mille-sept-cent-cinquante-six), ou penser : 2 000 et 3 000 donne 5 000, 300 et 400 donne 700, 40 et 10 donne 50, et 1 et 5 donne 6, soit une somme de 5 756.

Exemples

- 715 \$ + 123 \$ =
- $\begin{array}{r} 314 \\ \underline{+\ 263} \end{array}$
- 770 plus 129
- Un tableau d'affichage a une longueur de 870 cm. Un autre tableau d'affichage a 109 cm. Quelle est la longueur combinée des deux tableaux d'affichage?
- Le total de 6 621 km et 2 100 km
- 1 452 plus 8 200
- 4 678 \$ + 3 211 \$
- $\begin{array}{r} 6334 \\ \underline{+\ 2200} \end{array}$
- 3 700 plus 5 200
- La somme de 6 245 et de 1 712 est

*Recherche de nombres compatibles*
Cette stratégie d'addition consiste à rechercher des paires de nombres se combinant facilement pour l'obtention d'une somme avec laquelle il sera facile de travailler. En 4e année, la stratégie devrait viser la recherche de paires de nombres ayant une somme de 10, 100 ou 1 000. Citons, à titre d'exemple de nombres compatibles courants, les nombres 1 et 9, 40 et 60, 300 et 700 et 75 et 25. (Certains documents qualifient les nombres compatibles de nombres *amicaux* ou de *beaux* nombres.) Les élèves devraient être certains que les nombres d'une expression d'addition peuvent être combinés dans n'importe quel ordre (propriété de l'associativité de l'addition).

Dans le cas de 3 + 8 + 7 + 6 + 2, penser 3 et 7 donne 10, 8 et 2 donne 10, de sorte que 10 et 10 et 6 donne 26.
Dans le cas de 25 + 47 + 75, penser 25 et 75 donne 100, de sorte que 100 plus 47 donne 147.
Dans le cas de 400 + 720 + 600, penser 400 et 600 donne 1 000, et 1 000 plus 720 donne 1 720.

Exemples

- 6 + 9 + 4 + 5 + 1 =
- Les élèves ont mesuré la capacité de cinq contenants différents en mL. Trouver la capacité totale. La capacité des contenants était 7 mL, 1 mL, 3 mL, 5 mL et 9 mL.
- 60 + 30 + 40 =
- Combien d'argent faudra-t-il à Elijah pour acheter trois articles coutant 75, 95 et 25 cents?
- 300 plus 437 plus 700
- Quelle est la masse totale de trois régimes de bananes pesant 310 g, 600 g et 400 g?
- Quelle est la somme de 750 $ + 250 $ + 330 $?
- Susan a parcouru en marchant 700 mètres lundi, la moitié de 500 mètres mardi et 300 mètres mercredi. Combien de mètres a-t-elle parcourus en tout?
- $\begin{array}{r} 200 \\ 225 \\ \underline{+\ 800} \end{array}$

*Décomposition et liaison*

Cette stratégie consiste à commencer par le premier nombre dans son intégralité et à additionner le second nombre, une valeur de position à la fois, en commençant par la valeur de position la plus élevée. En 4$^{e}$ année, l'approche sera élargie aux questions qui évoquent des nombres comportant des centaines et des milliers. Il faut se rappeler que les problèmes devraient seulement inclure des sommes comportant deux combinaisons et un regroupement. Par exemple, 424 + 705 = 424 + 700 + 5 = 1 129. Lors de la présentation de la stratégie, les enseignants devraient représenter les nombres au moyen de matériel de base dix et illustrer leur addition en combinant les blocs, en commençant par les plus gros blocs du second nombre de manière à combiner les symboles en vue de la décomposition et de la liaison. Dans le même ordre d'idées, lors de la représentation sur une droite numérique, on commencera par le premier nombre dans son intégralité.

Exemples

- 563 + 355 = 563 + 300 + 50 + 5
- 727 + 462 = 727 + 400 + 60 + 2
- 422 + 378 = 422 + 300 + 70 + 8
- 3 450 + 2 349 = 3 450 + 2 000 + 40 + 9
- 1 424 + 2 385 = 1 424 + 2 000 + 300 + 80 + 5

*Compensation*

Cette stratégie consiste à remplacer un nombre à l'intérieur de la question d'addition par un multiple proche de 10 ou de 100, à exécuter l'addition au moyen du multiple de 10 ou de 100,puis à rajuster la réponse pour compenser le changement original. Les élèves devraient comprendre qu'on remplace le nombre pour le rendre plus compatible et qu'ils doivent se rappeler la quantité du changement. Au cours de la dernière étape, il serait utile qu'ils se rappellent qu'ils ont additionné une quantité excessive afin qu'ils retranchent la quantité en question. Certains élèves pourraient déjà avoir utilisé cette stratégie lors de l'apprentissage de leurs faits de la table de 9 en 2$^{e}$ année; par exemple, dans le cas de 9 + 7, ils pourraient avoir découvert 10 + 7, puis avoir soustrait 1.

Dans le cas de 52 + 39, penser : il est plus facile de travailler avec 40 qu'avec 39. Ensuite, 52 plus 40 donne 92, mais si on ajoute 1 de trop, il faudra compenser en soustrayant 1 de la réponse obtenue, 92, et on obtient 91.

Pour trouver la somme de 345 et 198, penser : il est plus facile de travailler avec 200 qu'avec 198. La somme de 345 + 200 est 545, mais si on ajoute 2 de trop, il faut ensuite soustraire 2 de 545 pour obtenir 543.

*Exemples*

- 43 $ + 9 $ =
- 8 plus 56 =
- La somme de 65 + 29 =
- 44 cents plus 28 cents =
- 255 + 49 =
- Le total du nombre de jours d'une année et de 18 jours
- 526 plus 799
- J'ai acheté 355 mL de jus de raisin et 298 mL de jus d'orange. Combien de jus ai-je acheté?
- 999 + 154

*Création de multiples de 10 et de 100*
Cette stratégie consiste à modifier les deux addendes à l'intérieur d'une question d'addition en cédant une partie d'un addende à l'autre pour faire de cet addende un multiple de 10 ou de 100. Les élèves devraient comprendre que la stratégie est axée sur la création d'un addende plus compatible. Ils commettent couramment l'erreur d'oublier que les deux addendes ont changé; certains élèves pourraient par conséquent devoir noter un addende dans le cadre d'une étape intérimaire. La stratégie devrait être comparée à la stratégie de compensation pour que les élèves voient les similarités et les différences entre les deux stratégies. Par exemple, dans le cas de 475 + 125, on déplacera 25 du second addende pour l'ajouter au premier addende et obtenir 500, puis on additionnera 500 et 125, ce qui donne 625.

**Stratégies de calcul mental – soustraction**

*Application de faits à des multiples de 10, de 100 et de 1 000*
Cette stratégie s'applique aux calculs visant la soustraction de deux nombres qui constituent des multiples de 10, de 100 ou de 1 000. Une stratégie simple à utiliser dans le cas de telles questions, mais seulement si les nombres renferment le même nombre de chiffres, consiste à combiner les chiffres de la gauche comme s'il s'agissait de faits de soustraction, puis de rattacher le nom de la valeur de position pertinente et les symboles. Il faudrait donner l'exemple de l'utilisation de la stratégie à l'aide de matériel de base dix afin que les élèves comprennent que la soustraction de 3 blocs de 7 blocs donnera 4 blocs, peu importe que les blocs en questions soient de petits cubes, des réglettes, des planchettes ou de gros cubes. Comme la stratégie repose sur la connaissance des faits de soustraction que possèdent les élèves, il faudrait revoir et consolider les faits. La stratégie a été présentée en 3$^{e}$ année pour la soustraction de dizaines et de centaines apparentées aux faits de soustraction ayant des diminuendes de 10 ou moins.

*Soustraction rapide*
Cette stratégie est en fait la *stratégie à partir de la gauche* appliquée aux questions de soustraction ne nécessitant aucun regroupement. Lorsque les questions exigent seulement deux soustractions pour l'obtention d'une réponse, les élèves devraient pouvoir les réaliser mentalement. Cependant, les questions comportant trois soustractions ou plus devraient être présentées visuellement afin que les élèves notent rapidement leurs réponses sur papier. Même s'il s'agit là d'une stratégie papier-crayon pour la résolution de ces questions, du fait que les réponses seront toujours notées sur papier avant leur lecture, elle figure dans les présentes à titre de stratégie de calcul mental parce que la majorité des élèves effectueront les soustractions mentalement à partir de la gauche. La stratégie oblige les élèves à effectuer un examen global des besoins relatifs à chaque question dans un premier temps lors du choix d'une stratégie : une telle habitude de réflexion doit s'insérer dans toutes les leçons de calcul mental. Les exercices seront présentés visuellement plutôt qu'oralement. Il est important de présenter les questions de soustraction sous des formes horizontales et verticales. En 3$^{e}$ année, les élèves auront

appliqué l'approche à deux nombres à deux chiffres en calcul mental; elle est élargie aux nombres à quatre chiffres en 4e année. Il est très probable que les élèves soustrairont les chiffres occupant des positions de valeur correspondante à l'intérieur du diminuende et du diminuteur sans penser consciemment au nom des valeurs des positions. L'enseignant encouragera par conséquent les élèves, lorsqu'il traitera des questions, à lire les nombres correctement et à utiliser les noms des valeurs de la position. Une telle façon de faire renforcera le concept de la valeur de position ainsi que celui de la soustraction.

Dans le cas de 87 – 23, penser : Je vois qu'aucun regroupement n'est nécessaire; je soustrais donc simplement 20 de 80 et 3 de 7, notant chaque soustraction en la faisant pour obtenir 64.
Dans le cas de 568 – 135, penser : Je vois qu'aucun regroupement n'est nécessaire; je soustrais donc simplement 100 de 500, 30 de 60 et 5 de 8, notant chaque soustraction en la faisant pour obtenir 433.
Dans le cas de 4 568 – 1 135, penser : Je vois qu'aucun regroupement n'est nécessaire; je soustrais dont simplement 1 000 de 4 000, 100 de 500, 30 de 60 et 5 de 8, notant chaque soustraction en la faisant pour obtenir 3 433.

Exemples

- 38 – 25 =
- $\begin{array}{r} 85 \\ \underline{-\,31} \end{array}$
- Combien d'heures de moins que 76 heures une journée compte-t-elle?
- L'enseignant a 27 m de fil pour un travail d'artisanat. Les élèves ont utilisé 15 m de fil. Combien de mètres de fil reste-t-il?
- $\begin{array}{r} 537 \\ -\underline{101} \end{array}$
- 304 personnes de moins que 8 605
- 475 $ de moins que 699 $
- La maison de Jan se trouve à 745 m de l'école. Elle parcourt 23 m pour rencontrer Stephen chez lui, puis elle continue jusqu'à l'école. À quelle distance de l'école la maison de Stephen se trouve-t-elle?
- 7 898 – 5 237

*Retour à des multiples de 10 et de 100*
Cette stratégie élargit la stratégie de *retour à 10* que les élèves ont apprise en 3e année pour l'apprentissage des faits. La stratégie consiste à soustraire une partie du diminuteur pour l'obtention du multiple le plus proche de 10 ou de 100, puis à soustraire le reste du diminuteur. *Nota* – La stratégie est plus efficace lorsque le diminuteur est inférieur au diminuende.

*Avance aux multiples de 10 et de 100*
Cette stratégie est une prolongation de la stratégie de *retour à 10* que les élèves ont apprise en 3e année et qui les a aidés à apprendre les faits de soustraction. Elle consiste à trouver la différence entre les deux nombres en deux étapes, à partir du petit nombre : il faut d'abord trouver la différence entre le diminuteur et le multiple suivant de 10 ou de 100, puis trouver la différence entre le multiple de 10 ou de 100 et le diminuende, pour finalement additionner les deux différences et obtenir la différence totale. *Nota* – Cette stratégie est surtout efficace lorsque les deux nombres sont relativement proches l'un de l'autre.

*Décomposition et liaison*

Cette stratégie consiste à débuter par le premier nombre dans son intégralité et à soustraire les chiffres à l'intérieur du second nombre un à la fois, en commençant par la valeur de position la plus élevée. Il est facile de fournir des exemples à deux chiffres sur une grille de 100 ou une règle d'un mètre. Si l'enseignant illustre la soustraction sur une droite numérique, il est naturel qu'il l'illustre de la même manière que fonctionne la stratégie.

*Compensation*

Cette stratégie de soustraction consiste à remplacer le diminuteur par le multiple de 10 ou de 100 le plus proche, à réaliser la soustraction, puis à rajuster la réponse pour compenser le changement original. Les élèves devraient comprendre qu'on remplace le nombre pour le rendre plus compatible et qu'ils doivent se rappeler la quantité du changement opéré. Au cours de la dernière étape, il serait utile qu'ils se rappellent qu'ils ont soustrait une quantité supérieure ou inférieure pour savoir s'ils doivent additionner ou soustraire la quantité en question à la réponse.

*Équilibrage pour le maintien d'une différence constante*

Cette stratégie peut surtout s'avérer efficace dans les situations de soustraction nécessitant un regroupement. L'addition de la même quantité aux deux nombres pour la conversion du diminuteur en un multiple de 10 ou de 100 élimine la nécessité du regroupement. Il faut présenter la stratégie avec soin aux élèves parce qu'ils doivent être convaincus qu'elle fonctionne réellement! Ils doivent comprendre que l'addition de la même quantité aux deux nombres donnera la même différence entre les deux nouveaux nombres qu'entre les nombres originaux. L'examen de nombres possibles se trouvant à une distance déterminée l'un de l'autre sur une règle d'un mètre peut aider les élèves à comprendre la logique de la stratégie. (Par exemple, placer un surligneur ayant plus de 10 cm de longueur contre une règle d'un mètre de manière que le bas du surligneur se trouve à la marque de 18 cm; noter où se trouve l'extrémité du haut du surligneur; puis écrire la phrase de soustraction fournissant la longueur du surligneur. Répéter l'exercice en plaçant le bas du surligneur à la marque de 20 cm. Demander aux élèves : « La longueur du surligneur est-elle la même dans les deux phrases numériques? Quelle soustraction serait-il plus facile d'effectuer? » *Nota* – Comme les deux nombres changent au cours de l'exécution de cette stratégie, beaucoup d'élèves pourraient avoir besoin de noter le diminuende changé pour suivre les nombres, spécialement lorsque les nombres ont plus de deux chiffres.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **RAS N04** On s’attend à ce que les élèves sachent expliquer les propriétés de 0 et de 1 pour la multiplication ainsi que la propriété de 1 pour la division. [C, L, R,] | | | |
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[R]** Raisonnement | **[CE]** Calcul mental et estimation |

## Indicateurs de rendement

**N04.01** Déterminer la réponse à une question donnée de multiplication de nombres par un, et expliquer la réponse à l’aide de la propriété de la multiplication par un.

**N04.02** Déterminer la réponse à une question donnée de multiplication d’un nombre par zéro, et expliquer la réponse à l’aide de la propriété de la multiplication par zéro.

**N04.03** Déterminer la réponse à une question donnée de division d’un nombre par un, et expliquer la réponse à l’aide de la propriété de la multiplication par un.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N04.01** La multiplication par 1 est unique : 1 × __ signifie simplement un groupe de __. Les élèves peuvent voir sur une droite numérique qu’un saut de trois espaces les amène à 3. Lors de la construction d’ensembles, un ensemble de cinq correspond à 5.

**N04.02** La multiplication par zéro est unique : × 0 = 0, car plusieurs zéros égalent toujours zéro. Pour aider les élèves à bien comprendre cette notion, utiliser des contextes des images. Les élèves pourront par exemple voir sur une droite numérique que trois sauts de 0 ou zéro saut de 3 les laissent toujours sur le 0.

**N04.03** La division par 1 est unique : ___ ÷ 1 signifie simplement le nombre de 1 se trouvant dans ___ ou combien d’éléments comprend le groupe si on les insère tous au sein d’un groupe.

**RAS 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.
[C, L, CE, R]

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

## Indicateurs de rendement

**N05.01** Décrire la stratégie de calcul mental utilisée pour déterminer les faits de base de la multiplication ou de la division.
**N05.02** Utiliser et décrire une stratégie personnelle pour déterminer les faits de multiplication.
**N05.03** Utiliser et décrire une stratégie personnelle pour déterminer les faits de division.
**N05.04** Remémorer rapidement les faits de base de la multiplication jusqu’à 9 × 9.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N05.01** 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 pour 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 durée 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 acquises. L'enseignant peut 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 renforcent les stratégies, ils devraient entendre et voir l'enseignant utiliser divers termes par rapport à chaque opération, afin d'éviter d'associer un seul mot avec 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? », ils devraient 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 que les élèves disposent 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 renforcer 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.

**N05.02 et N05.04** En 4e année, on s'attend à ce que les élèves se remémorent rapidement et avec exactitude les faits de multiplication avant la fin de l'année. Les élèves pourraient acquérir une telle maitrise en apprenant une série de stratégies, dont chacune vise un certain groupe de faits. Chaque stratégie sera présentée, renforcée et évaluée avant d'être intégrée aux stratégies précédemment apprises. Il est important que les élèves comprennent la logique et le raisonnement de chaque stratégie, de sorte que la présentation des stratégies est extrêmement importante. Lorsque les élèves maitrisent chaque groupe de faits lié à une stratégie, il est recommandé qu'ils notent les faits appris sur une table de multiplication. L'approche leur permet de voir visuellement leur progrès et de savoir quels faits ils devraient s'exercer à utiliser. Les exercices qui suivent représentent une séquence suggérée pour l'emploi des stratégies en question.

*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.

*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 (soit 5) 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 en présentant des exercices d'expressions de multiplication et en demandant simplement la dizaine de la réponse; en présentant aux élèves des exercices comportant un chiffre de 1 à 8 et en leur demandant quel autre chiffre ils doivent ajouter au chiffre pour obtenir 9; et en terminant en présentant les expressions de multiplication et en demandant les réponses, puis 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 10. Les élèves peuvent créer six ensembles de neuf dans des grilles de 10, puis voir qu'ils ont presque six grilles de 10 (soit 60) complètes, mais qu'il manque un jeton dans chaque grille de 10 (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 trois à neuf 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 cinq*
Beaucoup d'élèves ont probablement utilisé la stratégie du comptage par sauts de cinq lorsque cinq 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 cinq évoqués est pair ou que le chiffre des unités est un 5 si le nombre de cinq 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*

Même si les faits de la table de 1 représentent les faits « n'entrainant aucun changement », il est important que les élèves comprennent pourquoi aucun changement ne survient. 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. L'enseignant doit 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 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 zéro équivaut à zéro ». 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 zéro.

Dans le cas de 0 × 8, penser : N'avoir aucun 8 signifie avoir zéro.

*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 sembler logique. 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 six donnent 12, et l’addition d’un autre 6 donne 18.
Dans le cas de 4 × 3, penser : Deux quatre 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 maitriser leurs faits de la table de 4.

(Une stratégie efficace à utiliser est la stratégie de multiplication par la gauche dans le cadre 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.
Exemples
Dans le cas de 6 × 6, penser : 5 ensembles de 6 donnent 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 donnent 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 donnent 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 résolus 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 donnent 40, 2 ensembles de 8 donnent 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 donnent 32, et le doublage de 32 correspond à 64. (Certains élèves pourraient savoir qu’il s’agit là du nombre de cases sur un échiquier ou un damier.)

La propriété de la distributivité a trait au fait que les ensembles peuvent être subdivisés en sous-ensembles, p. ex.

5 ensembles de 3 peuvent représenter
4 ensembles de 3 + 1 ensemble de 3 ou
3 ensembles de 3 + 2 ensembles de 3 ou
5 ensembles de 2 + 5 ensembles de 1

La compréhension de ce principe aidera les élèves lorsqu'ils devront maitriser les faits de multiplication et de division, par exemple, 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, par exemple, le fait 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 propriété de la distributivité :

```
x x x x x | x x x
x x x x x | x x x      4 x 8  = (4 x 5) +  (4 x 3)
x x x x x | x x x             = 20 + 12
x x x x x | x x x             = 32
```

**N05.03** Il est important que les élèves voient que la multiplication et la division sont apparentées. Lorsque les élèves apprennent que 2 × 3 = 6, ils constatent également que 3 × 2 = 6, que 6 ÷ 2 = 3 et que 6 ÷ 3 = 2. Il faudrait traiter de ces familles de faits dans leur ensemble plutôt qu'en tant que quatre concepts distincts. Beaucoup de gens devant résoudre une question de division fouillent leur mémoire pour trouver le fait de multiplication connexe. Par exemple, si on leur demande de déterminer 36 ÷ 4, ils se demandent « Quel nombre multiplié par 4 donne 36? » La stratégie « Penser multiplication » peut servir à déterminer les faits de division. Certains élèves pourraient toutefois penser au tout et imaginer des façons dont ils peuvent le décomposer pour déterminer les faits de division. Ils pourraient par exemple visualiser 36 cases sous la forme d'une matrice de 4 rangées de 9, de 2 rangées de 18, de 3 rangées de 12 et ainsi de suite. Il faut encourager les élèves à décrire les stratégies qu'ils utilisent pour déterminer les quotients des faits de division.

Il pourrait s'avérer utile, pour aider les élèves à déterminer les faits de division, que l'enseignant les regroupe. Les groupes formés peuvent être liés aux groupes de faits de multiplication correspondants. Par exemple, les 17 faits de la table de 2 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.

Les groupes de faits de division possibles comprennent :

- D'après les (17) faits de multiplication de la table de 2 : 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 (15) les faits de la table de multiplication de la table de 9 : 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 (13) faits de multiplication de la table de 5 : 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 (11) faits de multiplication de table de 1 : 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 (9) faits de multiplication de la table de 3 : 24 ÷ 3, 24 ÷ 8, 21 ÷ 3, 21 ÷ 7, 18 ÷ 3, 18 ÷ 6, 12 ÷ 3, 12 ÷ 4, 9 ÷ 3
- D'après les (7) faits de multiplication de la table de 4 : 32 ÷ 4, 32 ÷ 8, 28 ÷ 4, 28 ÷ 7, 24 ÷ 4, 24 ÷ 6, 16 ÷ 4
- Les (9) derniers faits : 64 ÷ 8, 56 ÷ 8, 56 ÷ 7, 49 ÷ 7, 48 ÷ 8, 48 ÷ 6, 42 ÷ 7, 42 ÷ 6, 36 ÷ 6

**N05.04** 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, 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 une anxiété exagérée.

*Nota* – La remémoration rapide des faits de division de base n'est pas escomptée avant la fin de la 5$^{e}$ année.

**RAS 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 de 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

[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

**N06.01** Représenter un problème de multiplication donné en appliquant la distributivité (par exemple : 8 × 365 = (8 × 300) + (8 × 60) + (8 × 5)).

**N06.02** Représenter la multiplication de deux nombres donnés, se limitant à la multiplication de nombres de un, de deux ou de trois chiffres par un nombre de un chiffre, à l’aide de matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon symbolique.

**N06.03** Créer et résoudre un problème contextualisé de multiplication, se limitant à la multiplication de nombres de un, de deux ou de trois chiffres par un nombre de un chiffre, et noter le processus de façon symbolique.

**N06.04** Estimer un produit en appliquant sa stratégie personnelle (par exemple : 2 × 243 est à peu près égal ou légèrement supérieur à 2 × 200, ou ce produit est à peu près égal ou légèrement inférieur à 2 × 250).

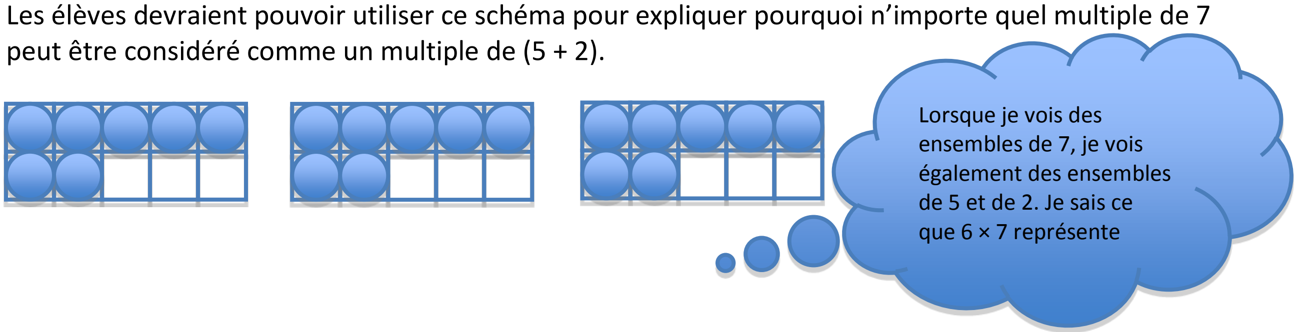
**N06.05** Représenter et résoudre un problème de multiplication donné à l’aide d’une matrice et noter le processus de façon symbolique.

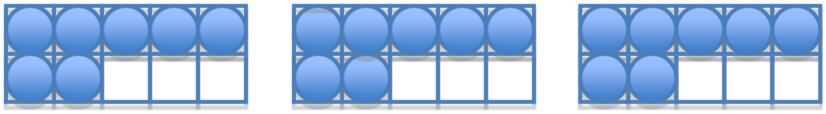
**N06.06** Déterminer le produit de deux nombres donnés en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus de façon symbolique.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N06.01** Les élèves devraient pouvoir expliquer la propriété de la distributivité au moyen d’images, de mots et de symboles. Cette propriété est importante pour la remémoration de certains faits ainsi que pour les calculs de nombres à plusieurs chiffres. Les élèves pourraient par exemple expliquer pourquoi la distributivité leur permet de se munir d’une stratégie efficace de remémoration des faits de la table de 7. Considérons les schémas ci-dessous.

Les élèves devraient pouvoir utiliser ce schéma pour expliquer pourquoi n’importe quel multiple de 7 peut être considéré comme un multiple de (5 + 2).





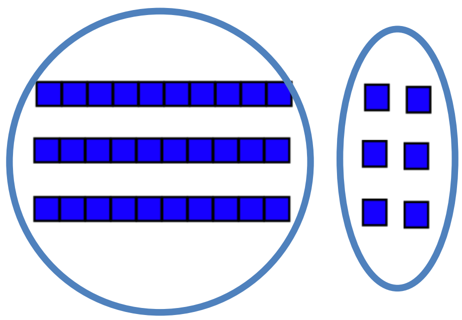
Les élèves devraient également pouvoir expliquer que la matrice représentant 4 × 8 peut également servir à illustrer deux autres matrices, 4 × 5 et 4 × 3.

x x x x x | x x x
x x x x x | x x x
x x x x x | x x x
x x x x x | x x x

$$\begin{aligned} 4 \times 8 &= (4 \times 5) + (4 \times 3) \\ &= 20 + 12 \\ &= 32 \end{aligned}$$

Les élèves devraient pouvoir étendre leur compréhension de la distributivité à la multiplication de nombres à plusieurs chiffres. Ils devraient pouvoir expliquer que pour multiplier 3 × 12, ils peuvent multiplier 3 × 10 + 3 × 2 et ils devraient pouvoir montrer l'opération au moyen d'images et de modèles.

$$\begin{aligned} &3 \times 12 \\ &= 3 \times (10 + 2) \\ &= 3 \times 10 + 3 \times 2 \\ &= 30 + 6 \\ &= 36 \end{aligned}$$



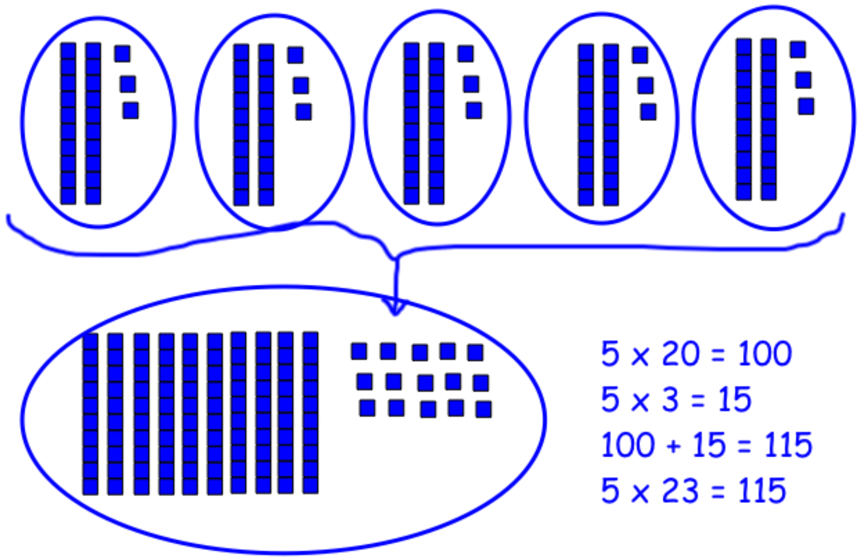
3 ensembles de 10 3 ensembles de 2

**N06.02** et **N06.05** En Mathématiques 3, les élèves ont travaillé avec de petits nombres (jusqu'à 5 × 5). En Mathématiques 4, ils devraient étendre leur compréhension de la multiplication pour inclure la multiplication d'un nombre à un chiffre par un nombre à un, à deux ou à trois chiffres. Les élèves devraient s'appuyer sur leurs connaissances conceptuelles pour utiliser des modèles et des images leur permettant de se munir de stratégies utiles pour les tâches de multiplication plus complexes. Ils devraient toujours commencer par des tâches de multiplication pouvant être réalisées à partir d'un matériel concret et ils devraient utiliser ces représentations pour se doter d'une stratégie d'exécution des opérations de multiplication. Les élèves devraient être encouragés à faire part de diverses approches et ils devraient discuter de l'efficacité de chaque approche dans différents contextes.

En 3$^{e}$ année, les élèves ont appris que la multiplication peut être représentée au moyen d'ensembles, de matrices, de modèles d'aire et de droites numériques. Ils devraient également utiliser ces représentations pour déterminer les produits en 4$^{e}$ année. Un élève pourrait par exemple représenter 5 × 23 au moyen de matériel de base dix en vue d'élaborer une stratégie reposant sur la distributivité. Un autre élève pourrait décider d'utiliser une stratégie basée sur un modèle d'aire. Des exemples de chaque stratégie sont fournis ci-dessous.

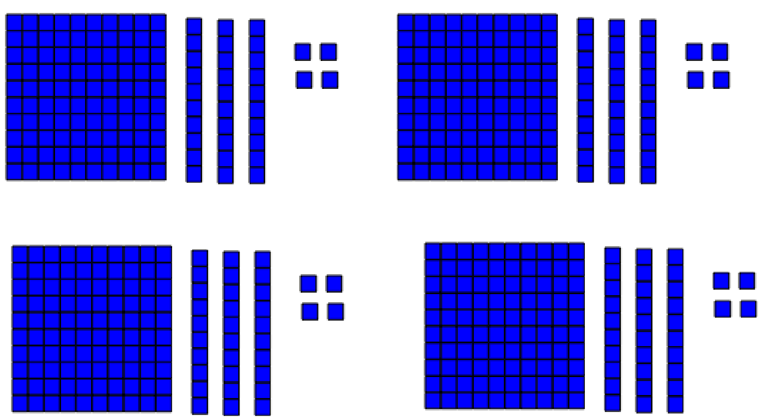
Modèle d'ensemble

Exemple : 5 × 23



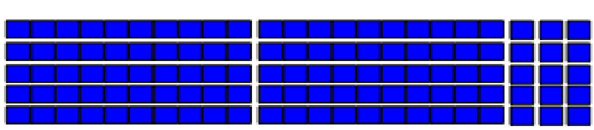

Modèle d'ensemble

Exemple : 4 × 134
Un élève pourrait par ailleurs utiliser des blocs de base dix pour représenter 4 × 134 en créant 4 ensembles de 134 et en les regroupant pour obtenir le produit, 532.



Modèle d'aire

Exemple : 5 × 23



5 rangées de 23
5 × 10 = 50
5 × 10 = 50
5 × 3 = 15
5 × 23 = 115

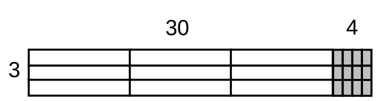
L’enseignant devrait s’assurer que les élèves reconnaissent que la multiplication et la division représentent deux façons d’examiner la même situation – cela devient très clair lorsqu’ils examinent des modèles ou des images. Certains élèves pourraient penser : « Par quoi dois-je multiplier 3 pour obtenir 18? » lorsqu’on leur demande de trouver 18 ÷ 3. D’autres élèves pourraient imaginer le modèle d’aire et penser : « Combien d’objets se trouveront dans chaque rangée si je répartis 18 objets en 3 rangées? »

**N06.06** On s’attend à ce que les élèves soient en mesure de multiplier symboliquement des nombres de un, de deux et de trois chiffres par un multiplicateur de un chiffre au moyen de stratégies fiables, exactes et efficaces avant la fin de l’année. Même si certaines de ces stratégies pouvaient avoir émergé directement du travail des élèves au moyen de matériel de base dix, d’autres stratégies devraient être illustrées par des élèves utilisant le matériel de base dix pour que les élèves comprennent la logique sous-jacente. Les élèves devraient pouvoir expliquer la stratégie utilisée et préciser si la solution est raisonnable d’après leur estimation antérieure. La description des stratégies employées exposera les élèves à diverses stratégies de multiplication 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 qui convient le mieux peut varier selon l’élève et selon les nombres évoqués dans le problème.

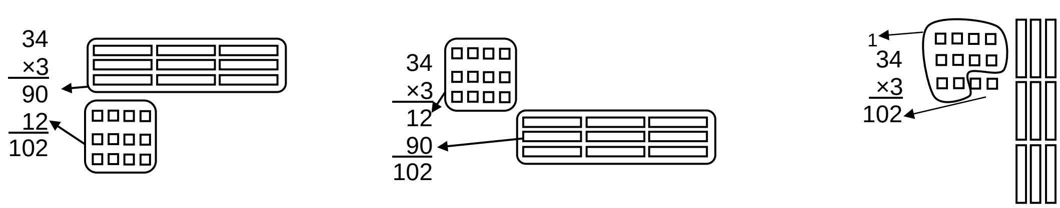
Les stratégies personnelles sont logiques pour les élèves et elles sont aussi valides que l’algorithme traditionnel. Il faudrait par conséquent mettre l’accent sur les algorithmes des élèves plutôt que sur l’algorithme traditionnel. La consignation à l’aide de papier et d’un crayon des stratégies personnelles 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. Les élèves devraient être encouragés à raffiner leurs stratégies pour accroitre leur efficacité et les enseignants devraient surveiller la consignation symbolique de la stratégie de chaque élève pour s’assurer que la consignation effectuée est exacte, mathématiquement correcte, organisée et efficace. Les enseignants doivent plus particulièrement surveiller les algorithmes des élèves pour s’assurer que le signe d’égalité est utilisé correctement.

Deux exemples de stratégies personnelles et de leur consignation symbolique sont illustrés ci-dessous.

Algorithmes de 3 × 34




3 × 34 =
3 × 30 = 90
3 × 4 = 12
90 + 12 = 102



**N06.03** Les groupes égaux où le résultat est inconnu est le genre typique de tâche de multiplication utilisé dans les écoles; ce type de multiplication est associé à l'addition répétée. 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 mesure (comme les 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 neuf rangées de 24 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 opportun 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 avoir en utilisant un diagramme en arbre ou un tableau.

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

| Groupes égaux | Comparaison | Combinaison |
|---|---|---|
| **Résultat inconnu**<br>(Trouver le résultat compte tenu du nombre de groupes et de la taille du groupe.)<br><br>Un sac contient 8 carottes. Si vous avez 5 sacs de carottes, combien de carottes avez-vous?<br>5 × 8 = ?<br><br>Il y a 5 rangées de chaises dans la bibliothèque. Chaque rangée compte 9 chaises. Combien de chaises se trouvent dans la bibliothèque?<br>5 × 9 = ?<br><br>Une sauterelle saute 9 cm chaque fois qu'elle effectue un saut. Si la sauterelle saute 6 fois, quelle distance aura-t-elle parcourue?<br>9 × 6 = ? | **Résultat inconnu**<br>(Trouver le résultat compte tenu de la quantité initiale et du multiplicateur.)<br><br>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?<br>5 × 2 = ? | **Résultat inconnu**<br>(Trouver le résultat compte tenu de la taille des deux ensembles.)<br><br>Khaled a 3 paires de pantalons et 5 chemises. Combien de tenues différentes peut-il porter?<br>3 × 5 = ? |
| **Taille d'un groupe inconnu**<br>(Trouver la taille du groupe compte tenu du résultat et du nombre de groupes égaux.)<br>(division par décomposition)<br><br>Vous avez 32 chaises. Vous devez les placer de manière à former 8 rangées. Combien de chaises chaque rangée comptera-t-elle?<br>32 ÷ 8 = ? ou 8 × ? = 32 | **Multiplicateur inconnu**<br>(Trouver le multiplicateur compte tenu du résultat et de la quantité initiale.)<br><br>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?<br>12 ÷ 2 = ? ou 2 × ? = 12 | **Un ensemble inconnu**<br>(Trouver l'ensemble inconnu à partir du résultat et de l'un des ensembles.)<br><br>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 renfermant des petits fruits, combien de types différents de yogourt utilise-t-elle pour ses collations?<br>15 ÷ 5 = ? ou 5 × ? = 15 |
| **Nombre de groupes égaux inconnus**<br>(Trouver le nombre de groupes à partir du résultat et de la taille d'un ensemble.)<br>(division par groupement)<br><br>Vous avez 27 photographies. Vous voulez mettre 3 photographies sur chaque page de votre album de photos. Combien de pages remplirez-vous?<br>27 ÷ 3 = ? ou 3 × ? = 27 | **Quantité initiale inconnue**<br>(Trouver la quantité initiale à partir du résultat et du multiplicateur.)<br><br>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?<br>45 ÷ 5 = ? ou 5 × ? = 45 | |

**N06.04** On devrait s'attendre à ce que les élèves estiment les produits (multiplication limitée à un nombre de un, de deux ou de trois chiffres multipliés par un nombre de un chiffre) au moyen d'une stratégie personnelle. Après avoir passé en revue les faits de multiplication et les stratégies connexes, ou pendant qu'on les revoit, l'enseignant étendra les faits en question aux dizaines et aux centaines multipliées par des nombres de un chiffre.

Une stratégie d'estimation simple à employer consiste à arrondir l'un des facteurs à un multiple de 10 ou de 100. On combine ensuite les chiffres autres que zéro uniques comme s'il s'agissait de faits de multiplication à un chiffre et on rattachera le nombre pertinent de zéros au résultat. Les élèves devraient toutefois être encouragés à aborder ces questions de la manière dont elles sont représentées dans les « schèmes de raisonnement » des exemples fournis, de sorte que la valeur de position des réponses sera connue avant la réalisation de la multiplication. Il serait avantageux d'établir des liens entre ces produits et des groupes de blocs de base dix. Par exemple, 6 groupes de 3 petits cubes, 6 groupes de 3 réglettes ou 6 groupes de 3 planchettes donnent tous 18 blocs, peu importe qu'il s'agisse d'unités, de dizaines ou de centaines.

Exemples
Je veux estimer le produit de 3 × 73. Je sais que 73 est proche de 70. Pour effectuer mon estimation, je pense à 3 × 70. Je sais que mon estimation correspondra à des dizaines et que le nombre devant les dizaines sera 3 × 7 ou 21. Mon estimation correspond à 21 dizaines ou 210.

Je veux estimer le résultat de 6 × 378. Je sais que 378 est proche de 400. Pour effectuer mon estimation, je pense donc à 6 × 400. Je sais que mon estimation se situera dans les centaines et que le nombre de centaines correspondra à 6 × 4 ou 24. Mon estimation est 24 centaines ou 2 400.

**RAS 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

[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

**N07.01** Représenter la division de deux nombres donnés sans reste, se limitant à un diviseur de un chiffre et à un dividende ayant jusqu’à deux chiffres, à l’aide d’un matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon imagée et symbolique.

**N07.02** Représenter la division de deux nombres donnés avec reste, se limitant à un diviseur de un chiffre et à un dividende ayant jusqu’à deux chiffres, à l’aide d’un matériel concret ou de représentations visuelles, et noter le processus de façon imagée et symbolique. (On ne s’attend pas à ce que les restes soient exprimés sous forme de nombres décimaux ou de fractions.)

**N07.03** Résoudre un problème de division donné en appliquant une stratégie personnelle et noter le processus de façon symbolique.

**N07.04** Créer et résoudre un problème contextualisé de division comportant un dividende d’un chiffre ou de deux chiffres, et noter le processus de façon imagée et symbolique.

**N07.05** Estimer un quotient en appliquant une stratégie personnelle (par exemple : $86 \div 4$ est à peu près égal à $80 \div 4$ ou à $80 \div 5$).

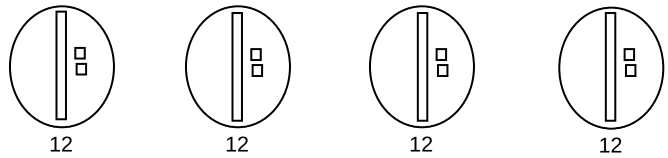
**N07.06** Résoudre un problème de division donné en faisant le lien de la division à la multiplication correspondante (par exemple : pour $80 \div 4$, on sait que $4 \times 20 = 80$, alors $80 \div 4 = 20$).

## Contexte des indicateurs de rendement

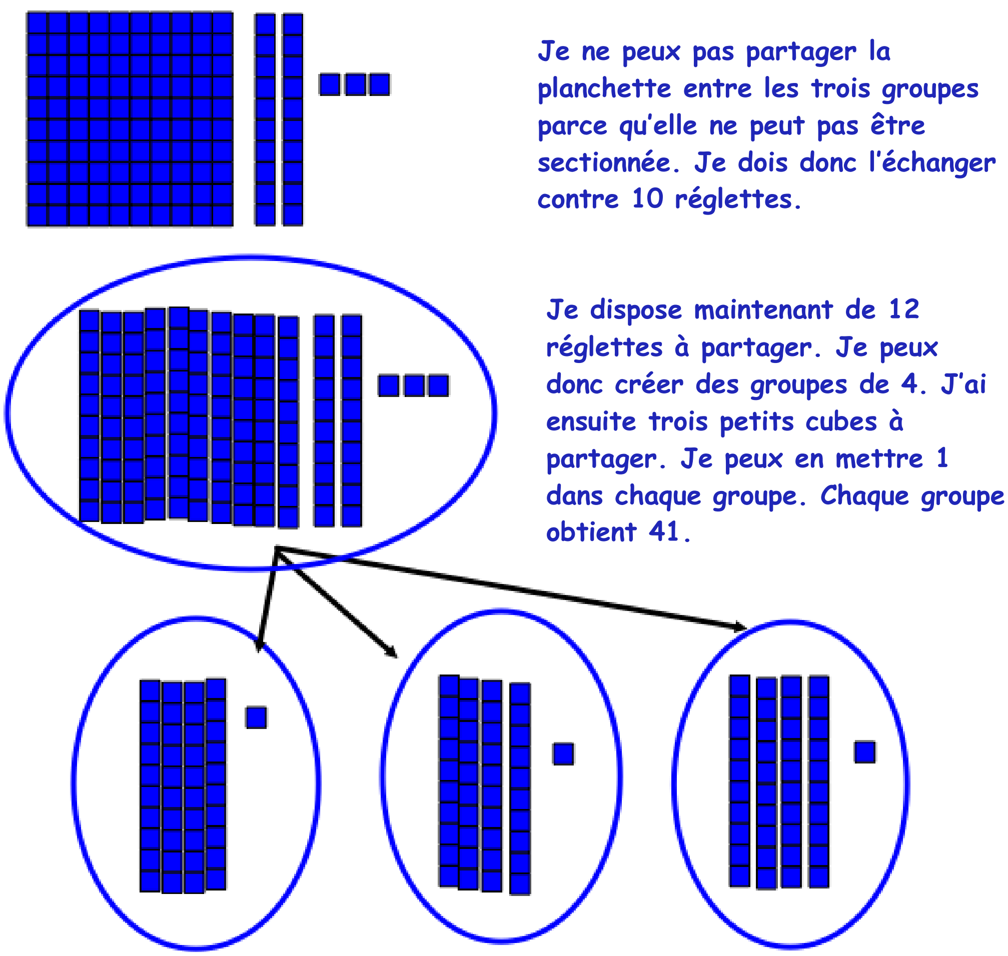
**N07.01 et N07.02** En Mathématiques 3, les élèves ont commencé à acquérir une compréhension du sens de la division en travaillant avec des nombres de un chiffre (division limitée aux faits de multiplication jusqu’à $5 \times 5$). En Mathématiques 4, ils élargiront cette compréhension aux dividendes de deux chiffres et aux diviseurs de un chiffre. Les élèves devraient s’appuyer sur leurs connaissances conceptuelles pour utiliser des modèles et des images leur permettant de se munir de stratégies utiles pour les tâches de divisions plus complexes.

En Mathématiques 3, les élèves ont appris que la division peut être représentée au moyen d’ensembles, de matrices, de modèles d’aire et de droites numériques. Ils devraient également utiliser de tels modèles pour déterminer les produits et les quotients en Mathématiques 4. Un élève pourrait par exemple illustrer $5 \times 23$ au moyen de matériel de base dix pour élaborer une stratégie basée sur la distributivité. Un autre élève pourrait décider d’utiliser une stratégie axée sur un modèle d’aire. Des exemples sont fournis ci-dessous.

Les élèves devraient pouvoir utiliser le matériel de base dix pour représenter la solution à un problème les obligeant à définir combien d'éléments se trouvent dans chaque groupe (décomposition ou partage), puis ils devraient consigner leur travail au moyen d'une image. Par exemple, « On a 48 crayons. Quatre élèves se les partagent également. Combien de crayons chaque élève obtient-il? »



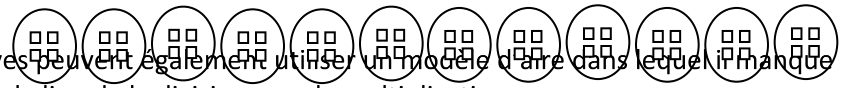

« J'ai 123 livres. Je veux les placer sur trois tablettes d'une étagère. Combien de livres mettrai-je sur chaque tablette? »




Les élèves devraient également pouvoir utiliser le matériel de base dix pour représenter la solution à un problème les obligeant à déterminer combien de groupes (soustraction répétée) ils peuvent former, puis ils devraient consigner leur travail sous une forme imagée.

Il faut débuter avec un dessin illustrant 48 petits cubes et comportant des flèches en direction de chacun des ensembles ci-dessous.

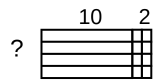
Il y a 48 crayons sur la table. Je dois mettre quatre crayons dans chaque contenant. Combien de contenants me faudra-t-il?



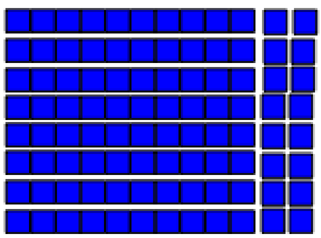
Les élèves peuvent également utiliser un modèle d'aire dans lequel il manque une dimension pour montrer le lien de la division avec la multiplication.

Il y a 48 chaises dans le gymnase. Les chaises sont placées en rangées de 12. Combien de rangées de chaises y aura-t-il dans le gymnase?

L'aire correspond à 48.
Je place 12 éléments dans chaque rangée.
J'ai fait 4 rangées.




Les élèves peuvent utiliser des modèles d'aire ou des matrices pour effectuer une division et la solution correspondra à la dimension manquante. Par exemple, 96 ÷ 12 peut signifier : « Si j'organise 96 objets en rangées de 12 objets, combien de rangées y aura-t-il? » La solution est fournie au moyen du modèle ci-dessous.



L'aire représente 96.
J'ai utilisé 8 rangées de 12 pour la constituer.
$8 \times 10 + 8 \times 2 = 80 + 16 = 96$
$96 \div 12 = 8$

Un kangourou peut franchir une distance de 5 mètres chaque fois qu'il effectue un saut. Si le kangourou a parcouru 45 mètres au total, combien de sauts a-t-il effectués?

**N07.02** Les élèves devraient utiliser des représentations concrètes pour se doter de stratégies de division. Même si les élèves ont appris que la division peut signifier une décomposition/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 effectue une division par un petit nombre d'utiliser le modèle du partage équitable. Par exemple, pour diviser 123 par 3, il est plus facile de voir l'opération en tant que partage de 123 en 3 groupes égaux qu'en tant que partage en groupes de 3.

La fourniture du matériel 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**. Les modèles aident à clarifier cette notion. En 4[e] année, on s'attend à ce que les élèves expriment le reste sous la forme d'un chiffre plutôt que sous la forme d'une fraction ou d'un nombre décimal (par exemple, un reste de 7 sera indiqué sous la forme « R7 »). Les élèves doivent également savoir que la réponse d'une division s'appelle le **quotient** et que le nombre qui est divisé est le **dividende**.

dividende → 64 ÷ 2 = 32 ← quotient
diviseur

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'enfants 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'élèves 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. (Les restes exprimés sous la forme de fractions seront étudiés en 5$^{e}$ année.)

**N07.03** On s'attend à ce que les élèves puissent diviser sous une forme symbolique des nombres de un et de deux chiffres par un diviseur de un chiffre au moyen de stratégies fiables, précises et efficaces avant la fin de l'année. Même si certaines de ces stratégies pouvaient avoir émergé directement du travail des élèves au moyen de matériel de base dix, d'autres stratégies devraient être illustrées par des élèves utilisant le matériel de base dix pour que les élèves comprennent la logique sous-jacente. Les élèves devraient pouvoir expliquer la stratégie utilisée et préciser si la solution est raisonnable d'après leur estimation préalable. La description 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 ces stratégies sont souvent appelées des « stratégies personnelles ». La stratégie qui convient le mieux peut varier selon l'élève et selon les nombres évoqués dans le problème.

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 d'un 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. Les élèves devraient être encouragés à raffiner leurs stratégies pour accroitre leur efficacité et les enseignants devraient surveiller la consignation symbolique de la stratégie de chaque élève pour s'assurer que la consignation effectuée est exacte, mathématiquement correcte, organisée et efficace. Ils doivent en particulier surveiller les algorithmes des élèves pour s'assurer que le signe d'égalité est utilisé correctement.

Des exemples de stratégies personnelles et de leur consignation symbolique sont illustrés ci-dessous. J'ai dû effectuer 63 ÷ 3. J'ai pris 6 réglettes et 3 petits cubes, et j'ai dû les diviser en trois groupes. J'ai donc mis une réglette dans chacun des trois groupes. J'avais donc utilisé 30 unités. Il me restait 3 réglettes et 3 petits cubes. J'ai donc mis 1 réglette dans chacun des trois groupes. J'ai donc utilisé 30 unités. Il me restait trois petits cubes. J'ai mis 1 petit cube dans chaque groupe. Ainsi, 63 divisé par 3 donne 21.

$$
\begin{array}{r|ll}
3 & 63 & \\
- & \underline{30} & \underline{(10)} \\
 & 33 & \\
 & \underline{-30} & \underline{(10)} \\
 & 3 & \\
 & \underline{-3} & \underline{(1)} \\
 & 0 &
\end{array}
$$

63 ÷ 3 = 21

Je devais diviser 63 en trois groupes. J'ai décomposé 63 en 60 et 3. Je savais que 60 divisé en trois groupes me donnerait 20 dans chaque groupe. J'ai ensuite travaillé avec le 3. Je savais que je pouvais mettre 1 dans chaque groupe. J'avais donc 20 et 1 dans chaque groupe. Ainsi, 63 divisé par 3 donne 21.

$$\begin{array}{l} 3\;\overline{)63} \\ \underline{-60\quad(20)} \\ \;\;3 \\ \underline{-3\quad(1)} \\ \;\;0 \end{array}$$

Je devais diviser 63 en trois groupes. J'ai subdivisé 63 en 6 dizaines et 3 unités. Je savais que 6 dizaines divisées en 3 groupes me donneraient 2 dizaines par groupe. J'ai ensuite travaillé avec les 3 unités. Je savais que je pouvais mettre 1 unité dans chaque groupe. J'ai donc obtenu 2 dizaines et 1 unité dans chaque groupe. Ainsi, 63 divisé par 3 donne 21.

$$\begin{array}{r} 21 \\ 3\;\overline{)63} \\ -\underline{60} \\ 3 \\ -\underline{3} \\ 0 \end{array}$$

Je devais diviser 269 en 4 groupes. J'ai décomposé 269 pour obtenir l'expression 200 + 40 + 29. J'ai commencé par 200 parce que je savais que 4 groupes de 50 correspondent à 200. Je savais ensuite que 4 groupes de 10 correspondent à 40. Il me restait donc 29. Je savais que 4 × 7 représente 28. Il me resterait donc 1.

269 ÷ 4 = ?
200 ÷ 4 = 50
40 ÷ 4 = 10
29 ÷ 4 = 7 reste 1

269 ÷ 4 = 67 R. 1

ou

$$\begin{array}{rr} 4\;\overline{)269} & \\ -\underline{200} & \underline{50} \\ 69 & \\ \underline{-40} & \underline{10} \\ 29 & \\ \underline{-28} & \underline{7} \\ 1 & \end{array}$$

**N07.04** 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.

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 30 pommes. Il veut les partager également entre ses 5 amis. Combien de pommes chaque ami 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 96 chaises en 6 rangées? »

*Groupes égaux – Division par groupement*
Un élève pourrait utiliser une droite numérique lorsqu'il doit savoir combien de sauts il faudra pour parcourir une distance de 24 m s'il peut effectuer des sauts de 3 m.
La division est en outre utilisée dans des situations de comparaison. Les modèles utilisés pour la comparaison peuvent eux aussi 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, « Kathy a amassé 45 canettes de jus destinées au bac de recyclage. Ce nombre représente le triple du nombre de canettes de jus que Kerry a amassées. Combien de canettes de jus Kerry a-t-elle amassées? » Pour représenter ce problème, l'élève pourrait construire un ensemble de 45. Il pourrait ensuite commencer avec un autre ensemble de 45 et le diviser en trois groupes égaux, retenant l'un des trois groupes pour montrer que Kerry a amassé 15 canettes de jus.

*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 de l'école est de 24 m et que la hauteur d'un immeuble à bureaux à l'intérieur de la ville est de 72 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.

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, « Kevin affirme qu'il peut porter 18 tenues vestimentaires composées de pantalons et de chemises. Il a trois paires de pantalons. Combien de chemises doit-il avoir? »

**N07.05** Il est recommandé que les élèves effectuent normalement une estimation des réponses avant de tenter de les déterminer à l'aide de papier et crayon, d'une calculatrice ou de calculs, afin d'être alertes au caractère raisonnable des réponses. Ils ont généralement seulement besoin de valeurs estimatives « approximatives », en particulier dans le cas de l'utilisation d'une calculatrice, où les erreurs typiques d'introduction entraineront des fautes par rapport à la valeur de position pouvant être détectées au moyen des estimations « approximatives ». Beaucoup de situations de la vie ne nécessitent par ailleurs qu'une estimation; de telles estimations devraient être les plus proches possible de la réponse réelle.

Il est recommandé d'utiliser la terminologie relative à l'estimation tout au long des leçons sur l'estimation. Les mots et expressions courants comprennent par exemple *environ, tout juste environ, entre, un peu plus de, un peu moins de, près de* et *approximativement.*

Il est également important que les élèves entendent et voient l'utilisation de chaque stratégie d'estimation dans divers contextes afin qu'ils puissent transférer leur utilisation aux situations présentes dans leur vie quotidienne.

La stratégie d'arrondissement dans les questions de division comportant des diviseurs de un chiffre consiste à arrondir les dividendes à des nombres compatibles avec les diviseurs. Par exemple,

- pour estimer 65 ÷ 6, penser : Arrondir 65 à 60, nombre compatible avec 6 dans la division. L'expression 60 ÷ 6 donnera un quotient estimatif de 10.
- pour estimer 87 ÷ 3, penser : Arrondir 87 à 90, nombre compatible avec 3 dans la division. L'expression 90 ÷ 3 donne donc un quotient estimatif de 30.
- pour estimer 79 ÷ 2, penser : Arrondir 79 à 80, nombre compatible avec 2 dans la division. L'expression 80 ÷ 2 donne donc un quotient estimatif de 40.

**RAS 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 placer en ordre 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

[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

**N08.01** Représenter une fraction donnée d'un objet, d'une région ou d'un ensemble à l'aide d'un matériel concret.

**N08.02** Identifier une fraction à partir de sa représentation concrète donnée.

**N08.03** Nommer et noter les parties ombrées et non ombrées d'un objet donné, d'une région ou d'un ensemble.

**N08.04** Représenter une fraction donnée de façon imagée en ombrant des parties d'un objet donné, d'une région ou d'un ensemble.

**N08.05** Expliquer comment les dénominateurs peuvent être utilisés pour comparer deux fractions unitaires, ayant 1 comme numérateurs.

**N08.06** Placer en ordre les fractions d'un ensemble donné de même numérateur et expliquer l'ordre.

**N08.07** Placer en ordre les fractions d'un ensemble donné de même dénominateur et expliquer l'ordre.

**N08.08** Identifier lequel des points de repère 0, $\frac{1}{2}$ ou 1 est le plus proche d'une fraction donnée.

**N08.09** Nommer des fractions situées entre deux points de repère donnés sur une droite numérique.

**N08.10** Placer en ordre les fractions d'un ensemble en les plaçant sur une droite numérique qui comporte des points de repère.

**N08.11** Fournir des exemples de cas où deux fractions identiques ne représentent peut-être pas une même quantité.

**N08.12** Fournir un exemple d'une fraction qui représente une partie d'un ensemble et une fraction qui représente une partie d'un tout dans la vie quotidienne.

## Contexte des indicateurs de rendement

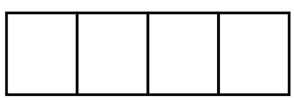
**N08.01**, **N08.02**, **N08.03**, **N08.04** et **N08.12** Les fractions ont été présentées aux élèves en Mathématiques 3. En Mathématiques 4, les élèves doivent continuer à effectuer des exercices constructifs à l'appui de ce concept. La présentation des fractions en contexte les rend beaucoup plus concrètes pour les élèves. L'accent est mis sur la construction et la compréhension par les élèves de fractions sous des formes concrètes, imagées et symboliques.

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 blocs-formes comme mode de représentation concrète 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,

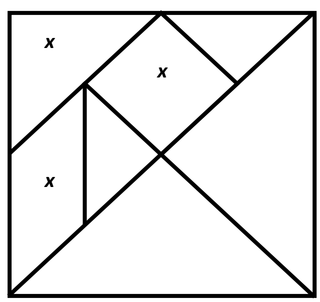
- le triangle correspond au tiers ($\frac{1}{3}$) du trapéze (fraction d'un tout)
- le triangle correspond au quart ($\frac{1}{4}$) d'un ensemble de quatre blocs (composé d'un triangle, de deux carrés et d'un losange) (fraction d'un ensemble)

Même si les fractions peuvent avoir différentes significations, en 4e année, les élèves interprèteront les fractions comme une partie d'un tout (modèle d'aire ou modèle de région), une partie d'un groupe (modèle d'ensemble) et une partie d'une mesure.

**Partie d'un tout :** Situation où une unité est subdivisée 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, un tout intégral, soit claire pour que les élèves comprennent de quelle région ils prélèvent une partie. Ce concept est essentiel à la comparaison des fractions.



Les trois quarts (¾) de la bande sont ombrés.



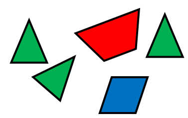

Le parallélogramme, le carré et le triangle de taille moyenne représentent chacun 1/8 de l'ensemble de la région.

**Partie d'un ensemble :** En Mathématiques 3, les élèves ont seulement travaillé avec des *touts* ou des *régions.* Ils n'ont effectué aucun exercice avec des *parties d'ensembles*. Comme le modèle de la *partie d'un ensemble* est une nouvelle notion en Mathématiques 4, il faudrait proposer aux élèves des activités leur permettant d'assimiler avec soin ce concept. 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 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'une unité; les exercices initiaux devraient en conséquence viser des ensembles limités, comme une boite de

10 crayons, un paquet de 8 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 le tiers ( $\frac{1}{3}$ ) 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
( $\frac{3}{4}$ des crayons sont longs)



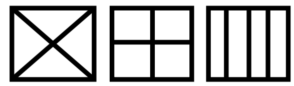
Partie d'un ensemble
( $\frac{3}{5}$ des figures sont des triangles)

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 8 morceaux égaux, les élèves peuvent voir qu'une moitié désigne également 4 des 8 morceaux. Nous pouvons aussi affirmer que le $\frac{1}{4}$ de la pizza est mangé 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 est composée de triangles.

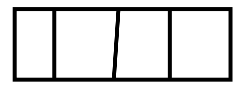
**Partie d'une mesure :** Les fractions de mesure, à ce niveau, ont trait à la mesure de la longueur, par exemple la détermination d'une unité fractionnaire sur une droite numérique. On utilisera des bandes fractionnaires, des réglettes Cuisenaire, des droites numériques, des segments de droite et des 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 demis, 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 de problèmes de la vie de tous les jours (par exemple ; des recettes,…). Ils doivent effectuer des exercices à l'aide de divers objets, notamment, entre autres, des pièces représentant des fractions (blocs-formes fractionnaires, réglettes Cuisenaire, cercles fractionnaires), des géoplans, des jetons, des carreaux de couleur, des blocs-formes, des boites d'œufs, du papier quadrillé et des feuilles de papier repliées. L'enseignant prendra soin d'être flexible dans l'utilisation des objets à manipuler afin d'éviter que le même article représente 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 sensées. 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, les parts sont plus petites; 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 contre-exemples de modèles d'aire de fractions, par exemple à l'aide du rectangle ou d'autres figures. Chacune des parties ne doit pas correspondre au quart ($\frac{1}{4}$) du tout.



Continuer à utiliser des expressions comme « 1 partie de 3 parties égale » 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.

Les élèves ne devraient pas effectuer quelque activité que ce soit d'addition ou de soustraction de fraction. Il est toutefois profitable de tirer parti des intuitions des élèves, qui constatent :

- qu'une demie et une demie donnent un tout
- qu'un quart et un quart donnent deux quarts ou une demie
- qu'un huitième et un huitième donnent deux huitièmes
- qu'un dixième et deux dixièmes donnent trois dixièmes

Lorsqu'on travaille avec les dixièmes, il faudrait établir un lien avec les calculs décimaux.

**N08.05**, **N08.06**, **N08.07**, **N08.08**, **N08.09 et N08.10** L'évocation de contextes de la vie de tous les jours, dans lesquels la région représentant un tout ayant une taille qui varie, stimule le raisonnement des élèves et les amène à généraliser que **le tout doit avoir la même taille dans le cas de chaque fraction**, lorsqu'ils comparent des fractions.

Les élèves devraient commencer à utiliser diverses méthodes conceptuelles pour comparer deux fractions, sachant que les fractions constituent une partie du tout, notamment :

- la comparaison de deux numérateurs ayant le même dénominateur, par exemple, si un article est coupé en six morceaux égaux, deux de ses morceaux représentent moins que cinq d'entre eux
- la comparaison de deux dénominateurs ayant les mêmes numérateurs, par exemple, si trois personnes partagent un article, ils obtiendront chacun davantage que si quatre personnes se partagent cet article
- la comparaison des deux fractions à des points de repère, comme 0, $\frac{1}{2}$, ou 1, p. ex. $\frac{2}{5} < \frac{4}{7}$ parce que $\frac{2}{5}$ représente moins que $\frac{1}{2}$, alors que $\frac{4}{7}$ représente plus que $\frac{1}{2}$. Une telle méthode se prête bien aux exercices de mesure.

Lors de la comparaison de numérateurs semblables, les élèves pourraient commettre une erreur courante en raison de leur expérience de la comparaison de nombres naturels. Lorsqu'ils comparent des fractions comme $\frac{3}{6}$ et $\frac{3}{7}$, ils pourraient penser que $\frac{3}{7}$ est plus grand que $\frac{3}{6}$ parce que 7 est plus grand que 6. Les élèves devront consacrer un temps considérable à des activités et des discussions qui les aideront à acquérir un sens du nombre dans le cas des fractions. Les contextes comme le « modèle de la pizza » fonctionnent bien. Demander aux élèves : « Que préfèreriez-vous avoir : un morceau de pizza divisée en 6 parties égales ou un morceau de la même pizza divisée en 7 parties égales? » La présentation aux élèves de diverses questions de comparaison leur procure une occasion de choisir une méthode qui convient pour comparer les fractions et expliquer pourquoi ils ont choisi la méthode en question. Inviter les élèves à créer des problèmes que les autres devront résoudre.

**N08.08** et **N08.09** Les points de référence les plus importants dans le cas des fractions sont 0, $\frac{1}{2}$ et 1. On les appelle des **points de repère**. La comparaison des fractions à ces points de repère peut fournir beaucoup d'information aux élèves. Comprendre pourquoi une fraction est proche de 0, de $\frac{1}{2}$ ou de 1 représente un bon point de départ pour l'acquisition du sens du nombre fractionnaire. La démarche commence à axer l'attention sur la grandeur relative des fractions d'une façon clé, mais tout de même similaire.

Inviter trois élèves à représenter les trois points de repère en tenant une corde à sauter au commencement, au milieu et à l'extrémité. Deux élèves tenant chacun une extrémité représentent les points d'extrémité 0 et 1; demander au troisième élève de se tenir au milieu pour représenter $\frac{1}{2}$. Remettre à plusieurs élèves des cartes de fractions et leur demander de se tenir devant la personne représentant le point de repère le plus proche de leur fraction. Exemple : Un élève pourrait affirmer « La fraction $\frac{2}{10}$ est plus proche de 0; je me tiendrai donc devant Amy parce qu'elle tient l'extrémité 0 de la corde ».

Il est possible de déterminer lequel des points de repère, 0, $\frac{1}{2}$ ou 1, est plus proche d'une fraction donnée au moyen des stratégies qui suivent :

- L'utilisation de bandes fractionnaires en papier

Remettre aux élèves des bandes fractionnaires représentant des demies et d'autres fractions, comme des tiers, des quarts, des cinquièmes et des dixièmes. Demander aux élèves d'utiliser les bandes fractionnaires pour classer deux fractions en ordre en comparant chaque fraction à une demie, par exemple un quart et deux tiers ou trois cinquièmes et huit dixièmes. Inciter les élèves dans le cadre d'une discussion à généraliser le fait qu'on peut classer certaines fractions en déterminant si elles sont plus grandes ou plus petites qu'une demie.

- L'examen du dénominateur et du numérateur

Demander aux élèves d'expliquer comment ils sauraient si une fraction est plus grande ou plus petite qu'une demie sans utiliser de bandes fractionnaires en papier. Guider les élèves pour qu'ils explorent et concluent par eux-mêmes que si le numérateur est plus petit que la moitié du dénominateur, la fraction sera plus petite qu'une demie. Dans le même ordre d'idées, si le numérateur est plus grand que la moitié du dénominateur, la fraction sera plus grande qu'une demie. Si le numérateur équivaut à la moitié du dénominateur, la fraction représente un autre mode d'expression d'une demie.

Demander aux élèves de citer des fractions entre deux points de repère donnés sur une droite numérique. Par exemple, lorsqu'on demande aux élèves de citer une fraction se situant entre 0 et $\frac{1}{2}$, les encourager à penser au maximum de possibilités qu'ils peuvent en utilisant une série de fractions ayant des dénominateurs semblables ($\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}$) et des dénominateurs différents ($\frac{1}{3}, \frac{3}{10}, \frac{5}{12}$, etc.)

**N08.10** Pour situer les fractions sur une droite numérique à l'aide des points de repère de 0, $\frac{1}{2}$ et 1, les élèves doivent effectuer une estimation de la taille de la fraction en plus de simplement classer les fractions. Lors du classement des fractions, ils peuvent placer des bandes de fractions sur une droite numérique pour mieux marquer les fractions. Une bonne façon de présenter ces concepts consiste à remettre aux élèves des bandes de fractions de quarts, de huitièmes, de douzièmes et de seizièmes, puis à demander aux élèves de signaler les fractions égales à $\frac{1}{2}$. Ce point de repère est le point le plus familier pour les élèves, car ils partagent fréquemment des choses en deux groupes égaux. Les élèves peuvent ensuite élargir leur compréhension de la notion en classant d'autres fractions au moyen de termes comme « plus proche de » ou « plus petit que » $\frac{1}{2}$. Songer à utiliser un transparent de rétroprojecteur découpé en bandes de fractions ressemblant aux ensembles des élèves. L'utilisation d'un rétroprojecteur pour classer les fractions contribuera à confirmer les réponses de chacun des élèves ayant classé leurs propres bandes fractionnaires.

**N08.11** Il est important que les élèves puissent expliquer pourquoi deux fractions identiques ne représentent pas la même quantité (quand les touts sont de tailles différentes). L'évocation de contextes de la vie de tous les jours, dans lesquels la région représentant un tout ayant une taille qui varie, stimule le raisonnement des élèves et les amène à généraliser que **le tout doit avoir la même taille dans le cas de chaque fraction**, lorsqu'ils comparent des fractions. Demander par exemple aux élèves si les moitiés sont toujours pareilles. Traiter des réponses des élèves et effectuer une démonstration en coupant en deux moitiés de différents genres de fruits, comme une fraise, un melon d'eau et une orange. Expliquer que les moitiés ont des grandeurs différentes même si elles représentent toutes la demie d'un morceau de fruit.

Il faudrait fournir aux élèves de nombreuses possibilités de comparer des fractions au moyen de plusieurs modes de représentation. Les élèves devraient pouvoir expliquer pourquoi deux modèles de fractions pourraient sembler différents, mais représenteraient tous deux la même fraction. Il faut encourager les élèves à décrire leur raisonnement lors de la détermination de l'égalité ou de l'inégalité et les élèves devraient pouvoir justifier les énoncés qu'ils font au sujet des fractions.

« Un principe clé par rapport aux fractions que les élèves doivent parvenir à comprendre est le fait qu'une fraction ne révèle rien au sujet de la taille du tout ni de la taille des parties. Une fraction nous précise seulement le rapport existant entre la partie et le tout. » (VAN DE WALLE, tome 1, 2006, p. 267) Considérons cet exemple : Alex et Jennifer assistent tous deux à un repas de pizzas. Ils décident qu'ils prendront tous deux un quart d'une pizza. Ils vont chercher leurs pizzas à différents endroits. Alex prend $\frac{1}{4}$ d'une pizza au peppéroni et Jennifer prend $\frac{1}{4}$ d'une pizza végétarienne. Lorsqu'ils se retrouvent à leur table, ils constatent qu'ils n'ont pas la même quantité de pizza, mais que celle de Jennifer est plus grande. Ils comprennent alors que le morceau de Jennifer provient d'une pizza plus grande et qu'ils n'ont pas vérifié la grandeur de chaque tout, soit de la pizza entière, avant d'effectuer leur choix. Van de Walle (2006, tome 1, p. 267) qualifie une telle situation d'« idée fausse par rapport aux pizzas » évoquant le fait que chaque fois qu'on parle de deux ou plusieurs fractions dans le même contexte, on suppose avec raison (hypothèse que Jennifer et Alex ont faite) que les deux fractions représentent toutes des parties d'un tout de la même grandeur. Il est important que les élèves puissent expliquer pourquoi deux fractions identiques ne représentent pas la même quantité (lorsque les touts sont de grandeurs différentes).

| | |
|---|---|
| **RAS 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.<br>[C, L, R, V] | |

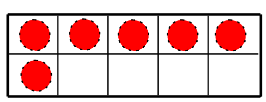
| | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication | **[RP]** Résolution de problèmes | **[L]** Liens | **[CE]** Calcul mental et estimation |
| **[T]** Technologie | **[V]** Visualisation | **[R]** Raisonnement | |

## Indicateurs de rendement

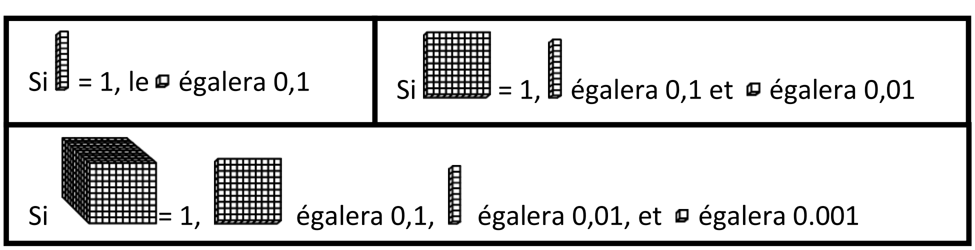
**N09.01** Écrire le nombre décimal qui correspond à une représentation concrète ou imagée donnée, telle qu’une partie d’un ensemble, une partie d’une région ou une partie d’une unité de mesure.
**N09.02** Représenter un nombre décimal donné, à l’aide d’un matériel concret ou d’images.
**N09.03** Expliquer la valeur de chacun des chiffres d’un nombre décimal donné.
**N09.04** Représenter un nombre décimal donné à l’aide de valeurs monétaires (1 ¢ et 10 ¢).
**N09.05** Noter, sous forme d’un nombre décimal, un montant d’argent donné.
**N09.06** Fournir des exemples de contextes tirés de la vie courante dans lesquels on utilise des dixièmes et des centièmes.
**N09.07** Représenter, à l’aide d’un matériel de manipulation ou d’images, qu’un dixième donné peut être exprimé en centièmes (par exemple : 0,9 est équivalent à 0,90 ou 9 pièces de dix cents sont équivalentes à 90 pièces de un cent).
**N09.08** Lire correctement des nombres décimaux.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N09.01** et **N09.02** Les élèves doivent disposer de maintes possibilités de représenter et de décrire des nombres décimaux sous une forme concrète, imagée, contextualisée, verbale et symbolique. Ils peuvent commencer à travailler avec les dixièmes en utilisant des grilles de 10. Le cas échéant, l’ensemble de la grille de 10 représente un tout et chaque case de la grille représente un dixième.



Le matériel de base dix et les carreaux fractionnaires de base dix constituent eux aussi d’excellents modèles à utiliser pour les décimales. Comme dans le cas des fractions, les élèves devraient reconnaitre que certains nombres décimaux peuvent représenter une partie d’un tout (0,3 représente trois dixièmes d’un tout) ou un nombre mixte (par exemple : 2,5 correspond à deux et cinq dixièmes). Pour aider les élèves à assimiler le concept des dixièmes et des centièmes, il est essentiel de définir clairement le tout qu’ils divisent ou diviseront en dix parties égales. Comme dans le cas des fractions, il faut encourager la flexibilité par rapport à la représentation du « tout ». Les élèves devraient également travailler avec des nombres décimaux supérieurs à un.

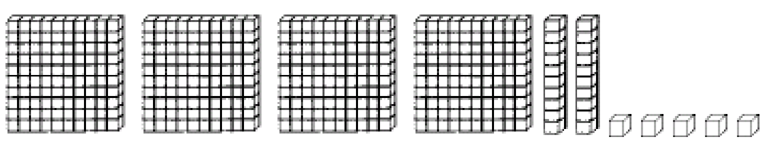


On peut aussi utiliser des règles d'un mètre comme modèle dans le cas des nombres décimaux. Si on suppose que le mètre représente un tout ou 1, on peut représenter les dixièmes en alignant des réglettes de base dix le long de la règle d'un mètre. On peut représenter les centièmes en alignant de petits cubes de base dix le long de la règle d'un mètre. Le centimètre correspondrait à un centième d'une règle d'un mètre et à un dixième d'une réglette.

Les élèves devraient effectuer des exercices de comptage par sauts à l'aide de nombres décimaux, en comptant par dixièmes et par centièmes. Ils constateront par exemple, en reconnaissant la régularité « un dixième, deux dixièmes, trois dixièmes, ainsi de suite » que dix dixièmes correspondent à 1. Il est important de faire observer qu'il s'agit là du comptage par sauts au moyen de la régularité et qu'on ne peut pas utiliser les nombres décimaux pour continuer à compter parce qu'aucun nombre décimal unique « ne vient à la suite » d'un nombre décimal donné.

**N09.03** Les élèves devraient reconnaitre que les nombres décimaux étendent le système de la valeur de position. Ils devraient s'appuyer sur leurs connaissances antérieures des régularités associées à la valeur de position pour expliquer comment les dixièmes et les centièmes s'insèrent au sein du système de la valeur de position. Ils devraient déterminer que la première position à la droite de la virgule décimale correspond aux dixièmes parce que dix de ces éléments constitueraient un tout (position à la gauche). Dans le même ordre d'idées, la deuxième position décimale correspond aux centièmes parce qu'il faudrait dix de ces éléments pour constituer un dixième et dix dixièmes pour constituer le tout, soit cent de ses éléments pour l'obtention d'un tout.

Les élèves devraient représenter les nombres décimaux au moyen d'un matériel concret comme des blocs de base dix et ils devraient utiliser ces modèles pour montrer la valeur de position des nombres décimaux. La valeur d'un nombre décimal correspond au produit de la valeur exprimée par le chiffre par la valeur de sa position au sein du système de base dix, par exemple, $4,25 = 4 \times 1 + 2 \times 0,1 + 5 \times 0,01$. L'expression peut être représentée au moyen de blocs de base dix comme illustré ci-dessous.



La planchette = 1
La réglette = 0,1
Le petit cube = 0,01

Les élèves devraient reconnaitre l'idée que la valeur d'un chiffre varie selon sa position ou sa place à l'intérieur d'un numéral et travailler avec cette notion. Les élèves devraient reconnaitre la valeur que représente chaque chiffre à l'intérieur d'un nombre ainsi que le sens du nombre en tant que tout. Le chiffre « 2 » dans 2,3 représente deux unités tandis que le chiffre « 2 » dans 3,2 représente deux dixièmes. Les élèves devraient pouvoir expliquer le sens des chiffres, y compris celui des numéraux dont tous les chiffres sont identiques, par exemple, dans le cas du numéral 2,22, le premier chiffre représente 2 unités, le deuxième chiffre représente 2 dixièmes et le troisième chiffre représente 2 centièmes.

Il est important de consacrer du temps à l'inculcation d'une bonne compréhension du sens et de l'utilisation du zéro dans les nombres. Les élèves ont besoin de nombreuses activités les amenant à utiliser le matériel de base dix pour représenter des nombres dont les chiffres comprennent des zéros. Les enseignants devraient demander aux élèves d'écrire les numéraux de nombres comme sept et cinq centièmes; quatre-vingt-dix et deux dixièmes; cinq centièmes. Lors de l'écriture d'un nombre, comme sept et cinq centièmes, sous sa forme symbolique à l'aide de chiffres, le chiffre 0 est un indicateur de position. Si on n'utilisait pas le chiffre 0, le nombre inscrit serait 7,5 et on penserait par erreur que le 5 représente cinq dixièmes au lieu de cinq-centièmes. Les élèves doivent effectuer de nombreuses activités à l'aide de matériel de base dix pour établir des liens entre les symboles des nombres et les zéros utilisés comme chiffres.

**N09.04** et **N09.05** L'argent procure un contexte de la vie réelle pour le travail avec les nombres décimaux et il s'agit d'un matériel concret que les élèves connaissent probablement. Il est à noter que l'argent est un modèle non proportionnel de représentation des nombres décimaux, alors que les grilles de 10, le matériel de base dix, les règles d'un mètre, les carrés décimaux et les grilles décimales constituent des modèles proportionnels. Même si 10 pièces de dix cents ont par convention une valeur de 1 $; chaque pièce de dix cents ne représente pas le dixième de la grosseur matérielle d'une pièce d'un dollar. Il faut user de prudence lors de la présentation de ce modèle non proportionnel.

Lorsqu'on représente un nombre décimal donné au moyen de valeurs monétaires, le dollar représente un tout, les pièces de dix cents représentent un dixième du tout et les pièces d'un cent représentent un centième du tout.

**N09.06** L'enseignement des nombres décimaux dans des contextes significatifs comme ceux-ci-dessous renforcera la compréhension des élèves :

- les doigts et les orteils
- les articles emballés en paquets de dix, comme les crayons, les stylos ou les morceaux de gommes
- un aliment pouvant être partagé entre dix personnes
- une règle d'un mètre, où le mètre représente un tout et les centimètres représentent des centièmes
- les scores et les durées des rencontres sportives, par exemple « le sprint de 100 mètres a été couru en 13,9 secondes »
- les statistiques des athlètes, comme le nombre de points par match; par exemple « le joueur de la NBA Chris Paul affiche une moyenne de 11,8 assistances par match » ou « le joueur de la LNH Sidney Crosby a compté 1,5 points par match en moyenne »
- les prix de l'essence sur les panneaux sont affichés au dixième près, par exemple 123,9 cents le litre.

**N09.07** Les élèves devraient pouvoir lire et interpréter les nombres décimaux de plus d'une façon. Par exemple, s'ils représentent 60 centièmes à l'aide de matériel de base dix (où la planchette représente 1), ils pourront utiliser 60 petits cubes ou 6 réglettes, car les deux ont une valeur de 60 centièmes. Si les élèves utilisent de l'argent, ils devront comprendre que 60 pièces d'un cent équivalent à 6 pièces de dix cents. Ils devraient également comprendre que 60 centièmes peuvent être représentés de façon symbolique par le nombre 0,60, ou 0,6.

**N09.08** Les élèves devraient pouvoir lire les nombres décimaux en caractères d'imprimerie et écrire les décimales sous une forme numérique lorsqu'ils entendent le nombre oralement, lorsqu'ils le voient écrit sous une forme littérale ou lorsqu'on leur présente des modèles concrets ou imagés. Lorsque les élèves lisent des nombres, le mot « et » est réservé à la décimale (sauf pour ce qui est des dizaines accompagnées d'une unité, comme *vingt-et-un*). Par exemple, 5,32 se lit *cinq et trente-deux centièmes* ou *cinq virgule trente-deux* plutôt que *cinq décimale trente-deux*. Les élèves devraient également s'exercer à lire les nombres de plusieurs façons. Par exemple, 6,83 peut se lire *six et quatre-vingt-trois centièmes*, mais pourrait également se lire « *six virgule quatre-vingt-trois* ».

Même si les enseignants donnent l'exemple de la lecture correcte de nombres naturels et de nombres décimaux, et qu'ils utilisent le mot « et » seulement pour la virgule décimale (par exemple, *16,8* sera lu *seize et huit dixièmes*, tandis que *1 235* sera lu *mille-deux-cent-trente-cinq*), il est également 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 » au lieu de « trente-quatre centièmes » ou « zéro virgule trente-quatre ».

**RAS 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.
[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

**N10.01** Exprimer, oralement et symboliquement, une fraction donnée ayant 10 ou 100 comme dénominateur, sous forme de nombre décimal.

**N10.02** Lire des nombres décimaux en tant que fractions (par exemple : 0,5 est 5 dixièmes).

**N10.03** Exprimer, oralement et par écrit, un nombre décimal sous forme de fraction.

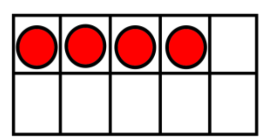
**N10.04** Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée sous forme de fraction ou de nombre décimal (par exemple : 15 carrés ombrés dans une grille de 100 représentent 0,15 ou $\frac{15}{100}$.

**N10.05** Exprimer, oralement et par écrit, le nombre décimal équivalent à une fraction donnée (par exemple : $\frac{50}{100}$ est équivalent à 0,50).

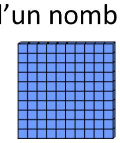
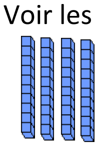
## Contexte des indicateurs de rendement

**N10.01**, **N10.02**, **N10.03**, **N10.04** et **N10.05** Il faudrait commencer par établir des liens entre les fractions et les nombres décimaux en commençant par les dixièmes, puis passer ultérieurement aux centièmes. L’utilisation de grilles de 100 ou de matériel de base dix constitue d’excellentes façons d’établir des liens concrets et imagés entre les fractions et les nombres décimaux ainsi qu’entre les nombres décimaux et les fractions.

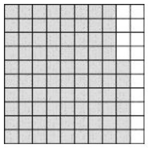
Les élèves connaissent bien les grilles de 10 en raison de leur travail antérieur avec les nombres naturels, mais ces grilles peuvent également servir à la représentation des fractions. Si l’ensemble de la grille de 10 représente un tout, chaque case à l’intérieur de la grille représentera un dixième. Les élèves verront que le modèle illustré peut être lu « quatre dixièmes », expression qui devrait être associée à deux modèles de représentation symbolique différents : $\frac{4}{10}$ ou 0,4. L’exploration de modes de représentation de ce genre devrait permettre aux élèves de reconnaitre que les fractions ayant un dénominateur de 10 peuvent également être écrites sous la forme de nombres décimaux.



Ils devraient également utiliser des modèles comme du matériel de base dix et des grilles de centièmes pour représenter des fractions ayant des dénominateurs de 10 ou de 100, ou des nombres décimaux jusqu’aux centièmes. Les élèves devraient utiliser les modèles en question pour expliquer pourquoi ceux-ci peuvent être exprimés sous la forme d’une fraction ayant un multiple de 10 comme dénominateur ou sous la forme d’un nombre décimal. Voir les exemples des figures ci-dessous.

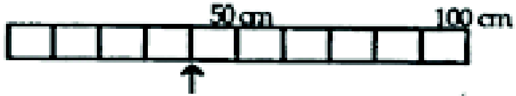
- Matériel de base dix : si  = 1, alors  = 0,4 (quatre dixièmes) = $\frac{4}{10}$

– Grille de 100



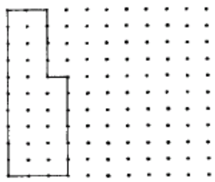
= 0,86 (quarante-vingt-six centièmes) = $\frac{86}{100}$

– Règle d'un mètre



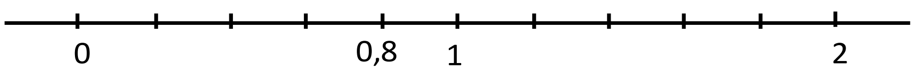

40 cm (4 dm) = 0,4 = $\frac{4}{10}$

– Géoplan 10 × 10



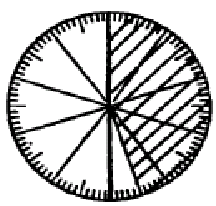
= 0,26 (vingt-six centièmes) = $\frac{26}{100}$

– Droite numérique




0,8 (huit dixièmes) = $\frac{8}{10}$

– Cercles de centièmes



= 0,45 (quarante-cinq centièmes) = $\frac{45}{100}$

– Argent :

= 0,23 si

représente 1

– Droites numériques doubles

**RAS 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

[C, CE, 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

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

**N11.02** Résoudre des problèmes, y inclus des problèmes de monnaie, qui comprennent l'addition ou la soustraction des nombres décimaux, se limitant aux centièmes, en appliquant des stratégies personnelles.

**N11.03** Demander aux élèves de déterminer les problèmes qui n'exigent pas une solution exacte.

**N11.04** Déterminer la solution approximative pour un problème donné qui n'exige pas une réponse exacte.

**N11.05** Compter en ordre décroissant les changes pour un achat donné.

**N11.06** Déterminer la solution exacte pour un problème donné à l'aide de stratégies de calcul mental.

## Contexte des indicateurs de rendement

**N11.01** et **N11.04** Les élèves devraient utiliser diverses stratégies d'estimation, notamment
- les nombres compatibles : Par exemple, 0,72 + 0,23 sont proches de 0,75 et 0,25, qui constituent des nombres compatibles, de sorte que la somme des nombres décimaux doit être proche de 1.
- l'addition à partir de la gauche : Par exemple, dans le cas de 32,3 + 24,5 + 14,1, un élève pourrait penser « 30 + 20 + 10 donne 60 et le regroupement des unités et des dixièmes représentent environ 10 de plus, soit 70 au total ».
- la soustraction à partir de la gauche : Par exemple, dans le cas de 1,92 – 0,7, un élève pourrait penser « 19 dixièmes – 7 dixièmes donne 12 dixièmes, et 2 centièmes de plus donne 1,22 ».
- l'arrondissement : Par exemple, 4,39 + 5,2 correspond à peu près à 4 + 5, soit une somme estimative de 9.

Les élèves devraient utiliser des stratégies de calcul mental, notamment :
- les nombres compatibles : Par exemple, 3,55 $ + 6,45 $ correspond à l'addition de 3 $ et de 6 $ qui donne 9 $ ainsi que de 55 cents et 45 cents qui donne un autre dollar, soit une somme de 10 $ ou de 10.
- la stratégie à partir de la gauche : Par exemple dans le cas de 7,69 – 2,45, un élève pourrait penser qu'aucun regroupement n'est nécessaire. La soustraction de 7 unités moins 2 unités donne 5 unités; la soustraction de 6 dixièmes moins 4 dixièmes donne 2 dixièmes et la soustraction de 9 centièmes moins 5 centièmes donne 4 centièmes. La différence serait dont 5,24.
- la compensation : On pourrait par exemple calculer 4,99 $ + 1,98 $ + 0,99 $ en trouvant la somme de 5 $ + 2 $ + 1 $, qui est 8 $, puis en soustrayant 0,04 ou 4 cents. La somme serait 7,96 $.

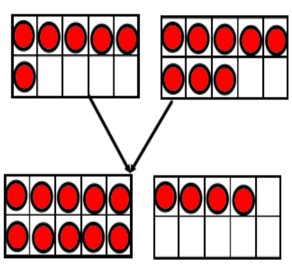
- le comptage par ordre croissant et par ordre décroissant : Dans le cas de 2 $ - 1,48 $, un élève pourrait penser « 2 pièces d'un cent de plus donnerait 1,50 $ et 50 cents de plus donnerait 2 $. La différence (monnaie) correspond donc à 52 cents ».
- la conversion : penser à 3,2 - 0,9 comme 32 dixièmes - 9 dixièmes. (32 dixièmes – 9 dixièmes) donne 21 dixièmes et 21 dixièmes est la même chose que 2,1.

**N11.02** Il faudrait présenter aux élèves des problèmes contextualisés d'addition et de soustraction de toutes les configurations possibles :
- combinaison (résultat, changement et nombre de départ inconnus)
- séparation (résultat, changement et nombre de départ inconnus)
- partie-partie-tout (partie et tout inconnus)
- comparaison (différence et élément plus petit ou plus grand inconnus)

Les problèmes contextualisés de combinaison mettent tous en scène une action entrainant une augmentation, alors que les problèmes contextualisés de séparation mettent en scène une action entrainant une diminution. Les problèmes contextualisés partie-partie-tout, par contre, ne mettent en scène aucune action et les problèmes contextualisés de comparaison mettent en scène des rapports entre des quantités plutôt que des actions.

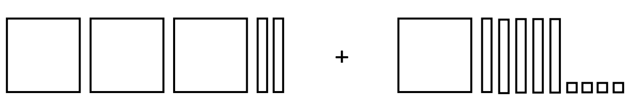
En plus de demander aux élèves de résoudre des problèmes contextualisés, il faudrait leur demander de créer des problèmes contextualisés correspondant à différents modes de représentation de ces types de problèmes. Les phrases numériques que les élèves créeront dépendront de la façon dont ils analysent le problème.

**N11.02** et **N11.06** Les élèves pourraient utiliser des grilles de 10 pour commencer à effectuer des opérations à l'aide de dixièmes, par exemple 0,6 + 0,8 = 1,4 pourrait être représenté ainsi :



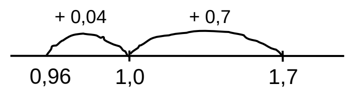
Les exercices à l'aide de matériel concret devraient amener les élèves à reconnaitre que l'addition ou la soustraction de dixièmes (par exemple, 3 dixièmes et 4 dixièmes donne 7 dixièmes) sont analogues à l'addition ou à la soustraction de quantités d'autres objets (par exemple, 3 pommes et 4 pommes donne 7 pommes). La même chose est vraie dans le cas des centièmes. Au lieu de simplement demander aux élèves d'aligner les nombres décimaux verticalement ou de leur suggérer d'additionner les zéros, on devrait les inviter à réfléchir à ce que chaque chiffre représente et aux parties qui vont ensemble. Par exemple, pour résoudre 1,62 + 0,3, les élèves pourraient penser « 1 tout, 9 (soit 6 + 3) dixièmes et 2 centièmes, ou 1,92.

Le matériel de base dix et les grilles de centièmes constituent des modèles utiles pour l'exploration de ces concepts. Si une planchette représente une unité entière, 3,2 + 1,54 sera représenté ainsi :

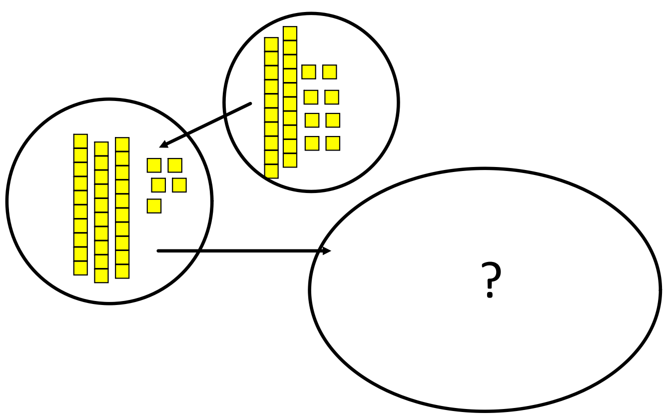



La somme correspondrait à la combinaison des ensembles; il faudrait par conséquent demander de nouveau aux élèves de réfléchir à ce que chaque chiffre représente et aux parties qui vont ensemble. L'élève pourrait ainsi penser « 3 unités et 1 unité équivalent à 4 unités; 2 dixièmes et 5 dixièmes équivalent à 7 dixièmes; et il reste 4 centièmes ». La somme est 4,74. L'élève pourrait également représenter ces quantités en ombrant des grilles de centièmes (trois grilles entières et deux dixièmes d'une quatrième plus une grille entière et cinquante-quatre centièmes d'une deuxième).

Les droites numériques et les droites numériques vierges peuvent elles aussi s'avérer utiles pour la représentation de l'addition et de la soustraction. Par exemple, pour trouver la réponse de 1,7 – 0,96, les élèves pourraient additionner 0,04 et obtenir 1, puis ajouter 0,7 et obtenir 1,7.




Il faut mettre l'accent sur des nombres décimaux simples pouvant facilement être représentées à l'aide d'un matériel concret, car il ne s'agit que d'un concept de développement à ce niveau. Les élèves pourraient par exemple explorer l'addition des dixièmes avant de passer aux centièmes. Ils devraient s'exercer à résoudre des questions où un regroupement est nécessaire pour avoir la possibilité d'expliquer ce qui se passe dans une telle situation. Par exemple, la réglette pourrait représenter un tout et on pourrait demander aux élèves de combiner les deux ensembles ci-dessous pour déterminer la solution de 3,5 + 2,8.




Les élèves devraient également effectuer des exercices de soustraction de dixièmes et de centièmes avec et sans regroupement, et ils devraient obtenir les solutions par la représentation des questions à l'aide de modèles.

Par exemple, la planchette pourrait représenter un tout et on pourrait demander aux élèves de déterminer la solution de 0,83 – 0,49.

**N11.03 et N11.04** La majorité des élèves comprennent qu'une somme ou une différence exacte n'est pas toujours nécessaire dans la vie réelle et qu'une estimation suffit souvent. Cela est particulièrement vrai lorsqu'on additionne ou qu'on soustrait des nombres décimaux représentant de l'argent et des distances. Lorsque les élèves additionnent et soustraient des nombres décimaux, ils devraient toujours effectuer d'abord une estimation, car celle-ci les oblige à se concentrer sur les relations entre les nombres et l'effet des opérations numériques au lieu de simplement appliquer une règle de calcul.

La fourniture aux élèves de maintes possibilités d'estimation de sommes et de différences dans des contextes significatifs apprendra aux élèves à évaluer quelle stratégie fonctionne le mieux, d'après les nombres décimaux avec lesquels ils travaillent. Les élèves devraient également reconnaitre l'utilité de telles stratégies dans la vie de tous les jours et, ce faisant, parfaire leur sens du nombre.

Lorsque les élèves effectuent des estimations, ils ont souvent recours à des stratégies de calcul mental. Un certain nombre de stratégies ont été explorées en vertu du résultat N03 et peuvent aussi s'avérer utiles dans le contexte des nombres décimaux. Les élèves pourraient choisir utiliser des stratégies comme :

- les nombres compatibles : Par exemple, 0,72 $ + 0,23 $ est proche de 0,75 $ et de 0,25 $, ce qui donne un total estimatif de 1 $.
- l'addition à partir de la gauche : Par exemple, 32,3 + 24,5 pourrait être interprété en tant que l'addition de 30 + 20, ce qui donne une somme estimative de 50.
- la soustraction à partir de la gauche : Par exemple, 4,47 – 3,48 pourrait être interprété comme 4 unités moins 1 unité, soit une différence estimative de 3.
- l'arrondissement : Par exemple, 4,09 $ + 5,99 $ représente à peu près 4 $ + 6 $, soit un total estimatif de 10 $.

**N11.05** Il faut se concentrer sur la valeur de l'estimation pour déterminer la quantité de monnaie qu'on recevrait après un achat, ainsi que pour déterminer le montant exact de la monnaie. Les élèves disposeront de nombreuses possibilités d'effectuer des calculs mentaux à l'aide de nombres décimaux afin d'en arriver à un total estimatif et de pouvoir expliquer pourquoi la réponse est raisonnable.

Pour obtenir une réponse exacte, les élèves pourraient opter de continuer à compter pour calculer la monnaie et ils pourraient utiliser une droite numérique leur permettant d'inscrire les sauts effectués lorsqu'ils poursuivent le comptage. Les droites numériques pourraient le cas échéant être des droites numériques vierges. Par exemple, si un élève utilisait une droite numérique pour mieux calculer la monnaie de 20 $ après un achat de 18,65 $, celle-ci pourrait avoir cet aspect :

Il est recommandé à l'enseignant de fournir aux élèves de nombreuses possibilités d'effectuer un comptage par ordre décroissant de la monnaie dans le cadre d'achats donnés pour aider les élèves à parfaire leurs stratégies personnelles de calcul de la monnaie et renforcer la stratégie de la poursuite du comptage.

**RAS 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.
[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

**RR01.01** Identifier et décrire une variété de régularités dans une table de multiplication.
**RR01.02** Déterminer les éléments manquants dans un tableau ou une table.
**RR01.03** Repérer l'erreur ou les erreurs dans un tableau ou une table.
**RR01.04** Décrire la régularité dans un tableau ou une table donnée.

## Contexte des indicateurs de rendement

**RR01.01**, **RR01.02** et **RR01.03** La quatrième année représente une année clé pour les élèves dans leur acquisition d'une maitrise des faits de multiplication. Il est important que les élèves explorent les régularités dans la multiplication, car elles aident à l'acquisition d'une telle maitrise. Les élèves devraient repérer et expliquer les régularités présentes dans la grille de multiplication. Il est important qu'ils comprennent qu'ils peuvent utiliser ces régularités pour déterminer d'autres produits ou quotients.

Les élèves devraient explorer les régularités qui suivent dans la table de multiplication et expliquer pourquoi elles fonctionnent, soit :

- La multiplication de deux nombres pairs a pour produit un nombre pair.
- La multiplication de deux nombres impairs a pour produit un nombre pair.
- La multiplication d'un nombre impair et d'un nombre pair a pour produit un nombre pair.
- Les nombres de chaque rangée et de chaque colonne augmentent de la même quantité.
- L'augmentation des nombres d'une rangée est 1 de plus que celle des nombres de la rangée précédente.
- Les nombres carrés parfaits (1, 4, 9, 16…) se trouvent dans la diagonale de gauche à droite et les nombres dans la diagonale de gauche à droite augmentent de 1, 3, 5, ...
- La rangée des produits de 4 correspond au double de la rangée des produits de 2; la rangée des produits de 6 correspond au double de la rangée des produits de 3.
- L'addition des produits correspondants de 2 et de 3 donne les produits de 5; par exemple, 2 × 4 (8) plus 3 × 4 (12) est identique à 5 × 4 (20).
- La multiplication de deux nombres en diagonale parmi quatre nombres formant un carré (2 cases × 2 cases) sur la grille donne un produit identique à celui des deux autres nombres en diagonale dans le carré : par exemple, 2 × 6 = 3 × 4.
- La soustraction des sommes des deux ensembles de tels nombres donne toujours 1.
  ((2 + 6) – (3 + 4) = 1)
- La grille est symétrique. Les nombres situés sous la diagonale de gauche à droite sont l'image par réflexion des nombres situés au-dessus de la diagonale.

Lors de l'apprentissage de la multiplication, les élèves pourraient explorer les nombres carrés parfaits (le long de la diagonale de la table de multiplication et noter que les représentations de ces nombres constituent en fait des carrés.

Les élèves devraient bien connaitre les tables présentant tous les faits de multiplication ou une partie d'entre eux. Par exemple, la table de 3 pourrait correspondre à ceci :

| × | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0 | 3 | 6 | 9 | ? | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |

Les élèves peuvent être encouragés à préciser les éléments manquants ou les erreurs à l'intérieur d'une table ou d'une grille.

**RR01.04** Une table d'addition peut servir à l'exploration des régularités.

Les élèves peuvent observer que le nombre figurant à l'intérieur d'une rangée représente 1 de plus que le nombre de la rangée précédente, car un addende est accru d'une unité et l'autre ne change pas. Voici d'autres régularités présentes :

- Seuls les nombres pairs se trouvent dans la diagonale principale (du coin supérieur gauche au coin inférieur droit) de sorte que la somme d'un nombre avec lui-même est toujours paire.
- Les nombres augmentent de 1 à l'horizontale à l'intérieur d'une rangée, car une unité est ajoutée à chaque échelon à la droite.
- Tous les 8 se trouvent en diagonale, car chaque fois qu'un addende est plus grand de 1, l'autre doit être plus petit de 1.
- La table comprend trois 2, quatre 3, cinq 4...
- L'addition de deux nombres en diagonale parmi quatre nombres formant un carré (2 cases × 2 cases) sur la grille donne des sommes égales.

Les élèves devraient également explorer les nombreuses régularités présentes à l'intérieur de la grille de 100. Cette dernière est un outil utile qui fournit aux élèves des possibilités de trouver et de décrire diverses régularités ainsi que de repérer les éléments manquants et les erreurs. Les élèves devraient utiliser des termes comme *verticale, horizontale, diagonale, rangée et colonne* pour mieux décrire les régularités.

Les élèves pourraient découvrir des régularités comme celles-ci :

- Les nombres augmentent de 1 à l'intérieur d'une rangée, car 1 unité est ajoutée à chaque étape à la droite.
- Le chiffre des dizaines augmente de 1 lorsqu'on descend une colonne.
- Si on choisit quatre nombres formant un carré sur la grille et qu'on additionne les deux nombres en diagonale, comme 59 + 68 et 58 + 69, la somme sera identique.
- Une régularité se manifeste lorsqu'on compte par sauts d'un nombre particulier (par sauts de 2, de 3, de 4, de 5, de 9, de 10, de 25, de 50, de 100).

Étendre plusieurs grilles de 100 afin que les élèves puissent explorer la valeur de position et d'autres régularités de 1 à 100, de 101 à 200 et jusqu'à 999. Utiliser des jetons de couleur sur ces grilles pour couvrir les nombres formant une régularité et encourager les élèves à explorer la représentation de la valeur de position dans les nombres recouverts.

| |
|---|
| **RAS RR02** On s'attend à ce que les élèves sachent transposer, d'une représentation à une autre, une régularité observée dans un tableau, dans une table ou dans une représentation concrète.<br>[C, L, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement |

## Indicateurs de rendement

**RR02.01** Créer une table ou un tableau à partir d'une représentation concrète d'une régularité.
**RR02.02** Créer une représentation concrète d'une régularité donnée dans un tableau ou une table.
**RR02.03** Faire la conversion, d'une représentation à une autre, d'une régularité observée dans une représentation imagée, contextuelle et concrète.
**RR02.04** Expliquer pourquoi la même relation existe entre une régularité observée dans un tableau et sa représentation concrète.

## Contexte des indicateurs de rendement

**RR02.01**, **RR02.02**, **RR02.03** et **RR02.04** Les élèves doivent pouvoir convertir les représentations d'une régularité donnée entre elles, c'est-à-dire que lorsqu'on leur présente une régularité constituée d'un matériel concret, les élèves devraient créer un tableau ou une table. À l'opposé, lorsqu'on leur présente une régularité illustrée dans un tableau ou une table, les élèves devraient reproduire la régularité au moyen d'un matériel concret.

Il faut fournir aux élèves amplement de possibilités de construire des régularités à l'aide d'un matériel concret, puis de créer un tableau ou une table représentant les mêmes régularités. Il faudrait leur demander de décrire ce qui survient dans le cas de chaque mode de représentation de la régularité afin de leur permettre de voir que les relations découvertes existent sous diverses formes.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **RAS RR03** On s'attend à ce que les élèves sachent représenter, décrire et prolonger des régularités et des relations au moyen de tableaux et de tables pour résoudre des problèmes.<br>[C, L, RP, R, V] | | | |
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[R]** Raisonnement | **[CE]** Calcul mental et estimation |

## Indicateurs de rendement

**RR03.01** Transposer l'information d'un problème donné dans un tableau ou une table.
**RR03.02** Identifier et prolonger la régularité dans un tableau ou une table pour résoudre un problème donné.

## Contexte des indicateurs de rendement

**RR03.01** Il faudrait présenter aux élèves divers problèmes à résoudre. Les élèves devraient être encouragés à utiliser du matériel concret ou du papier quadrillé pour dessiner des images représentant le problème. Ils devraient disposer les données à l'intérieur de tables ou de tableaux pour vérifier si une régularité existe. Si les élèves déterminent qu'une régularité existe, ils pourraient utiliser ou prolonger la régularité en question pour résoudre le problème. Il faut les encourager à créer des problèmes pouvant être résolus par la construction de grilles pour le repérage des régularités.

**RR03.02** Les élèves devraient disposer de possibilités d'établir des liens entre les objets et l'information présentée dans un tableau ou une table par la résolution de problèmes. Il faudrait régulièrement évoquer des situations de la vie réelle significatives afin de s'assurer que les élèves s'exercent suffisamment à prolonger des régularités présentes dans un tableau pour résoudre des problèmes.

**RAS RR04** On s'attend à ce que les élèves sachent déterminer et expliquer des relations mathématiques à l'aide de tables et de diagrammes pour résoudre des problèmes.
[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

**RR04.01** Inscrire des données dans un diagramme de Carroll pour résoudre un problème.
**RR04.02** Déterminer l'endroit où doivent être placés de nouveaux éléments dans un diagramme de Carroll donné.
**RR04.03** Résoudre un problème donné à l'aide d'un diagramme de Carroll.
**RR04.04** Déterminer une règle qui permet de trier des éléments d'un diagramme de Venn donné.
**RR04.05** Décrire la relation représentée par l'intersection de cercles, l'inclusion d'un cercle dans un autre cercle ou des cercles séparés dans un diagramme de Venn donné.
**RR04.06** Déterminer l'endroit où doivent être placés de nouveaux éléments dans un diagramme de Venn donné.
**RR04.07** Résoudre un problème donné à l'aide d'une table ou d'un diagramme pour identifier des relations mathématiques.

## Contexte des indicateurs de rendement

**RR04.01**, R**R04.02** et **RR04.03** Les diagrammes de Carroll sont des tableaux fonctionnant d'une façon très semblable aux diagrammes de Venn. On les utilise également pour la classification croisée. Dans les diagrammes de Carroll, deux attributs servent au tri, c'est-à-dire qu'on examine un attribut de chaque caractéristique. La technique consiste à créer un tableau comportant quatre cellules illustrant les quatre combinaisons possibles des deux attributs. On insère dans les cellules les éléments eux-mêmes ou le nombre d'éléments de chaque type (SMALL, 2008, p. 521). Dans un diagramme de Carroll, les nombres ou les objets sont classés en tant qu'éléments ayant un attribut ou en n'en ayant pas.

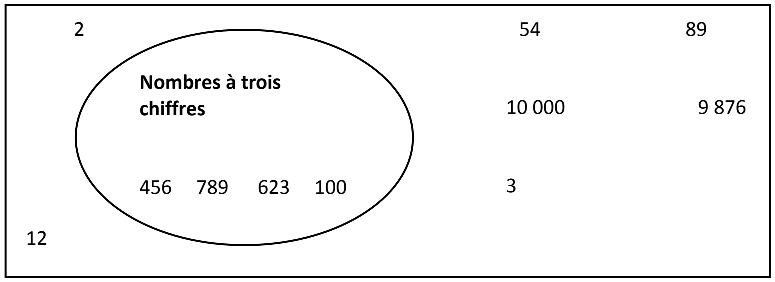
| | Pairs | Impairs |
|---|---|---|
| Nombres de moins de 1 000 | 892, 44, 240 | 39, 491, 999 |
| Nombre de plus de 1 000 | 7 354, 6 608 | 3 421, 6 507 |

Diagramme de Carroll

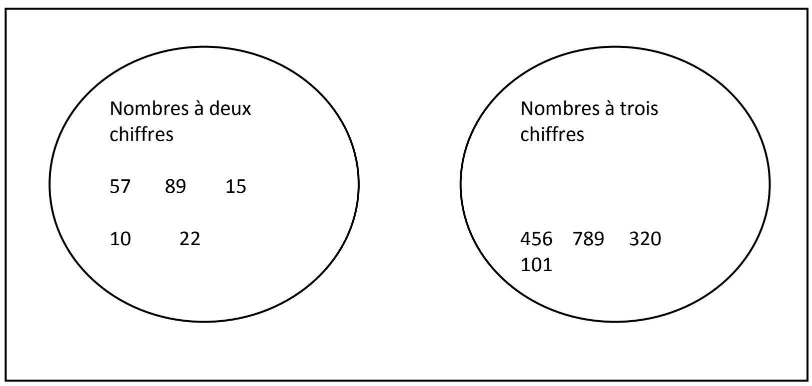
**RR04.04**, **RR04.05** et **RR04.06** Un diagramme de Venn est habituellement formé d'un, de deux ou de trois cercles. À ce niveau scolaire, nous utiliserons les diagrammes de Venn d'un ou de deux cercles. Il est à noter que les cercles d'un diagramme de Venn n'ont pas besoin de se chevaucher. Il peut s'agir de deux cercles séparés si les attributs sont exclusifs. Ils pourraient également être séparés si les éléments visés par le tri ne présentent pas les mêmes caractéristiques, même s'ils pourraient les présenter (SMALL, 2008, p. 521).

Les diagrammes de Venn peuvent avoir les aspects ci-dessous :

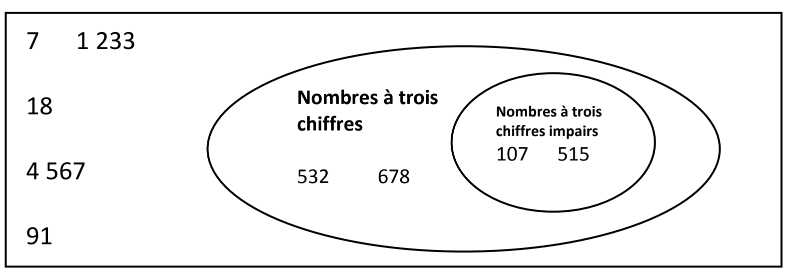
- Un cercle – Si seulement un attribut sert au tri des objets, le diagramme de Venn comportera seulement un cercle.



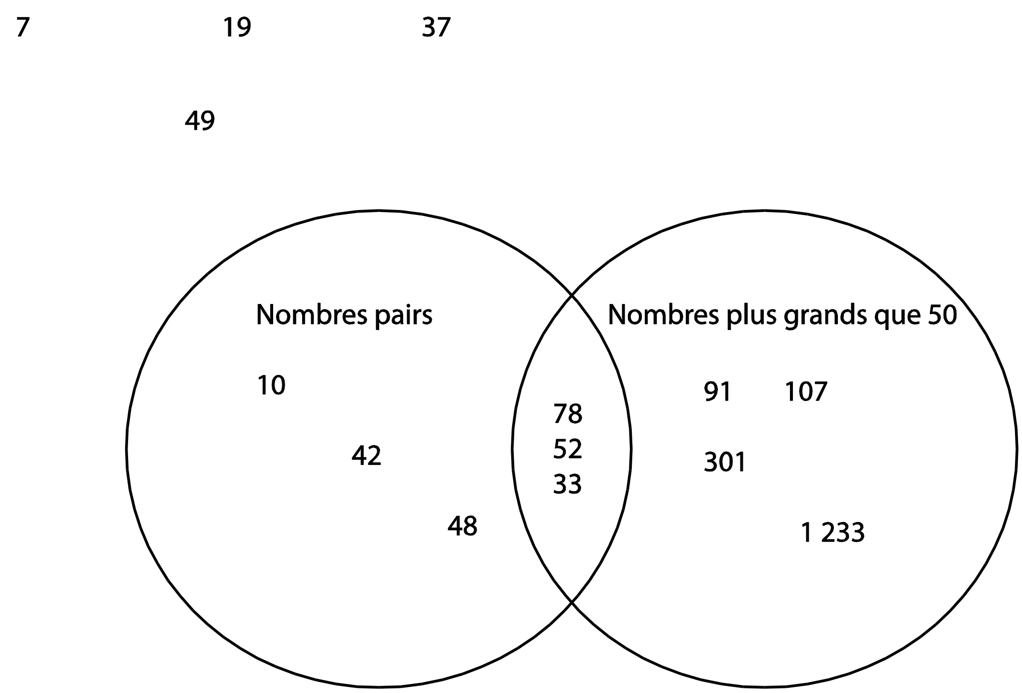

- Deux cercles – Deux cercles séparés sont utilisés lorsque les éléments visés par le tri n’ont pas d’attributs en commun.




- Deux cercles – Un cercle est inséré à l’intérieur d’un autre cercle lorsque le cercle intérieur représente un sous-ensemble du cercle extérieur.



- Deux cercles qui se chevauchent – On utilise deux cercles qui se chevauchent lorsque les éléments triés ont des attributs en commun.




Présenter aux élèves la notion de la classification croisée au moyen des diagrammes de Venn en utilisant deux cerceaux placés côte à côte. Apposer près de chaque cerceau une description d'une règle de tri. S'assurer que les règles de tri et les objets à trier se prêtent à une classification croisée.

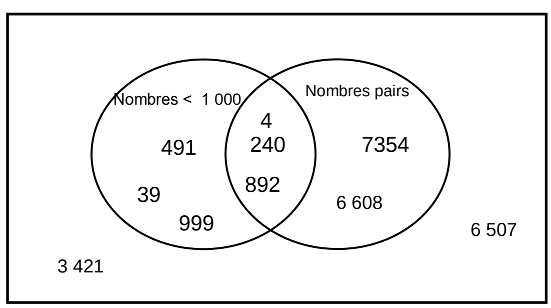



Diagramme de Venn

**RAS 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.
[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

**RR05.01** Expliquer le rôle du symbole qui apparaît dans une équation d’addition, de soustraction, de multiplication ou de division à une inconnue (par exemple : 36 ÷ □ = 6).
**RR05.02** Exprimer une représentation imagée ou concrète donnée d’une équation sous la forme symbolique.
**RR05.03** Identifier la valeur inconnue dans l’énoncé d’un problème, représenter le problème sous la forme d’une équation, puis résoudre le problème, de façon concrète, imagée ou symbolique.
**RR05.04** Créer un problème contextualisé qui correspond à une équation à une inconnue donnée.

## Contexte des indicateurs de rendement

**RR05.01** En 3$^{e}$ année, les élèves ont exploré les équations en effectuant principalement l’addition et la soustraction de nombres naturels. À ce niveau, on utilisera les quatre opérations de base à l’aide de nombres naturels. Il faut mettre l’accent sur les équations visant des faits et des calculs à plusieurs chiffres simples. Il faudrait offrir aux élèves la possibilité de créer et de résoudre diverses équations.

Même si les équations de multiplication dans lesquelles il manque des facteurs – en particulier celles dont le premier facteur est absent – pouvaient s’avérer plus difficiles à résoudre pour les élèves que les équations dans lesquelles il manque le produit; les élèves ont besoin d’exercices de tous les types pour acquérir la facilité nécessaire pour la division.

Fournir aux élèves des possibilités de s’exercer à déterminer le sens d’équations, par exemple :

a) 4 × ____ = 24 peut être lu ainsi : « Quatre ensembles de combien d’éléments donnent 24 éléments? »
b) _____ × 5 = 15 peut être lu ainsi : « Combien d’ensembles de 5 équivalent à 15? »
c) 3 × 6 = ____ pourrait être lu ainsi : « Trois ensembles de six donnent un produit de ___? »

Les élèves devraient expliquer et appliquer diverses méthodes pour résoudre certaines des équations. Ils pourraient par exemple noter que si quatre ensembles d’un objet quelconque donnent 24 objets en tout, le partage de 24 en quatre ensembles leur permet de déterminer combien d’objets compte chaque ensemble. Ainsi, 24 ÷ 4 = 6 fournit la solution à 4 × Δ = 24.

**RR05.02** L’utilisation d’équations constitue une façon efficace de présenter de l’information. Les élèves doivent pouvoir utiliser des symboles mathématiques comme les symboles des opérations (+, -, ×, ÷) et les symboles relationnels (=, <, >) en les comprenant bien pour avoir une compréhension claire des équations. Les élèves voient souvent le signe d’égalité employé comme symbole d’opération et ils croient par erreur qu’il signifie « Voici la réponse ». Les signes d’égalité montrent toutefois qu’il existe deux façons équivalentes de représenter un nombre. Les élèves doivent comprendre qu’il existe maintes façons de représenter le même nombre, la somme, le produit, la différence ou le quotient. Le signe d'égalité sert à représenter ces équivalences, tout juste comme les autres symboles relationnels (<, >) servent à montrer quel nombre est plus grand ou plus petit.

**RR05.03** Une façon de clarifier le rôle du signe d'égalité comme symbole relationnel consiste à présenter des équations de diverses formes. Les équations sont souvent présentées aux élèves sous la forme a + b = Δ. Les élèves devraient effectuer des exercices leur permettant de voir l'inconnue en divers endroits. Ils devraient de plus voir des symboles des opérations des deux côtés du signe d'égalité. On peut montrer aux élèves le parallèle existant entre des équations comme 5 + Δ = 8, 8 = 5 + Δ, 8 - Δ = 5 et 8 - 5 = Δ. Les élèves devraient se familiariser avec l'utilisation des équations dans le cas de toutes les opérations au moyen de nombres simples. Ils devraient étendre leur compréhension à des situations plus complexes, comme 14 × 3 = Δ (14 ensembles de 3 correspondent à combien?), 14 × Δ = 42 (14 ensembles de combien d'éléments donnent 42?) ou 42 ÷ 3 = Δ (42 divisé en groupes de 3 donne combien de groupes?).

Établir constamment un lien entre les modes de représentation concrets, imagés et symboliques au fur et à mesure que les élèves améliorent leur compréhension des équations et en font preuve. Fournir aux élèves divers problèmes contextualisés et leur demander de consigner les équations pertinentes représentant les situations.

**RR05.04** Il est essentiel de créer un contexte pour la résolution d'équations afin d'inculquer une compréhension des grilles ouvertes. Les élèves doivent lire les équations et en dégager le sens, et ils doivent écrire les équations lorsque le sens leur est fourni. Même si les symboles mathématiques sont importants, les élèves doivent pouvoir interpréter les symboles au moyen de mots et de contextes mathématiques, comme des problèmes contextualisés. Dans le même ordre d'idées, les élèves doivent également pouvoir interpréter les problèmes contextualisés à l'aide du langage mathématique et ils doivent pouvoir consigner leur compréhension par écrit au moyen de symboles mathématiques.

Utiliser des contextes de la vie de tous les jours dans le cadre de problèmes significatifs pour les élèves. Une telle démarche aidera les élèves à traduire le sens du problème en une équation pertinente au moyen du symbole représentant le nombre inconnu.

| RAS 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.<br>[C, L, RP, R, V] | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[R]** Raisonnement | **[CE]** Calcul mental et estimation |

## Indicateurs de rendement

**RR06.01** Représenter et résoudre une équation à une étape donnée de façon concrète, imagée ou symbolique.
**RR06.02** Résoudre une équation à une étape donnée en procédant par tâtonnement.
**RR06.03** Décrire oralement la signification d'une équation à une inconnue et à une étape donnée.
**RR06.04** Résoudre une équation donnée dans laquelle l'inconnue apparaît dans le membre de gauche ou dans le membre de droite.
**RR06.05** Représenter et résoudre un problème d'addition ou de soustraction donné, comprenant un contexte *partie-partie-tout* ou un contexte de comparaison, à l'aide d'un symbole pour représenter l'inconnue.
**RR06.06** Représenter et résoudre un problème de multiplication ou de division donné, comprenant le groupement égal ou la partition (partage égal), à l'aide d'un symbole pour représenter l'inconnue.
**RR06.07** Résoudre des équations dans lesquelles un symbole représente l'inconnue.

## Contexte des indicateurs de rendement

Les résultats d'apprentissage RR05 et RR06 sont liés de très près. Veuillez consulter le contexte des indicateurs de rendement de RR05 pour plus de renseignements.

**RR06.07** Les élèves devraient avoir recours à des stratégies de raisonnement et de résolution de problèmes pour déterminer les valeurs manquantes à l'intérieur d'une équation de la forme a + b = c, où l'un des éléments, a, b ou c, est absent et où les nombres sont inférieurs à 100 (voir ci-dessous). Les élèves devraient pouvoir expliquer la stratégie qu'ils ont employée (poursuite du comptage, penser addition, etc.). Ils devraient également étendre ces stratégies à des nombres plus grands même si on ne s'attend pas à ce qu'ils maitrisent de telles opérations.

| | | |
|---|---|---|
| a + b = ☐ | (par exemple, 6 + 3 = ☐) | Combinaison – résultat inconnu |
| a + ☐ = c | (par exemple, 2 + ☐ = 8) | Combinaison – changement inconnu |
| ☐ + b = c | (par exemple, ☐+ 4 = 5) | Combinaison – nombre de départ inconnu |
| c – a = ☐ | (par exemple, 7 – 2 = ☐) | Séparation – résultat inconnu |
| c – ☐ = b | (par exemple, 4 – ☐ = 2) | Séparation – changement inconnu |
| ☐ – a = b | (par exemple, ☐ – 8 = 1) | Séparation – nombre de départ inconnu |

Dans le même ordre d'idées, il faudrait fournir aux élèves la possibilité de déterminer un multiplicande absent à l'intérieur d'un produit lié aux tables de multiplication jusqu'à 10 × 10. Les élèves devraient utiliser des modèles et des images pour déterminer les valeurs manquantes. Par exemple, si on fournit aux élèves l'expression 4 × ____ = 24, ils pourraient utiliser des carreaux pour construire une matrice comportant 24 jetons disposés en quatre rangées. Ou encore, on pourrait demander à un élève de résoudre 12 ÷ ____ = 6 en utilisant 12 jetons pour créer des groupes de 6 et constater qu'il obtiendrait deux groupes. Les élèves devraient voir diverses équations de multiplication et de division, mais ils devraient seulement les explorer à des fins de perfectionnement, et seulement après avoir considérablement travaillé sur l'assimilation du sens de la multiplication et de la division.

| | |
|---|---|
| a × b = ☐ | (par exemple, 6 × 3 = ☐) |
| a × ☐ = c | (par exemple, 2 × ☐ = 8) |
| ☐ × b = c | (par exemple, ☐ × 4 = 20) |
| c ÷ a = ☐ | (par exemple, 14 ÷ 2 = ☐) |
| c ÷ ☐ = b | (par exemple, 12 ÷ ☐ = 2) |
| ☐ ÷ a = b | (par exemple, ☐ ÷ 4 = 3) |

Les élèves devraient reconnaitre et pouvoir expliquer que le nombre manquant est le multiplicande manquant. Il est important de signaler que les élèves n'ont pas besoin d'acquérir une maitrise de l'utilisation des équations de multiplication à ce niveau, mais il faut leur fournir des possibilités de résoudre de tels problèmes par construction. Il est par conséquent préférable de travailler avec de petits nombres faciles à manier.

| |
|---|
| **RAS M01** On s'attend à ce que les élèves sachent lire et noter l'heure en utilisant des horloges numériques et des horloges analogiques, y compris des horloges de 24 heures. [C, L, V] |

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

## Indicateurs de rendement

**M01.01** Affirmer le nombre d'heures dans un jour.
**M01.02** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge analogique de 12 heures.
**M01.03** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge analogique de 24 heures.
**M01.04** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge numérique de 12 heures.
**M01.05** Exprimer l'heure oralement ou par écrit (forme numérique), à partir d'une horloge numérique de 24 heures.
**M01.06** Décrire l'heure en tant que *minutes avant* ou *minutes après* l'heure.
**M01.07** Expliquer la signification des termes *du matin*, *de l'après-midi* et *du soir*, et donner des exemples d'activités qui se passent normalement le matin, l'après-midi et le soir.

## Contexte des indicateurs de rendement

**M01.02** et **M01.06** Pour lire les horloges analogiques, les élèves doivent commencer par se concentrer sur la position de l'aiguille des heures. Van de Walle et Lovin, tome 1, 2006, page 258, recommandent l'utilisation d'une horloge à une aiguille pour aider les élèves à comprendre et à lire les horloges analogiques.

Les élèves doivent prêter infiniment attention à la longueur des aiguilles ainsi qu'aux nombres sur une horloge analogique. Ils devraient en venir à comprendre que les aiguilles des minutes et des heures sur une horloge analogique sont de longueurs différentes. Ils devraient également comprendre que l'interprétation du nombre comme mode d'indication de l'heure ou des minutes dépendra de l'aiguille pointant vers le nombre. Ils devraient également comprendre que l'aiguille des minutes indique le 6 à 30 minutes après l'heure et 12 à l'heure.

Les élèves doivent savoir que l'aiguille des heures se déplace pendant que l'heure s'écoule et ils devraient pouvoir décrire ce qui advient de l'aiguille des minutes lorsque l'aiguille des heures avance d'une heure à l'autre. Ils devraient également reconnaitre que lorsqu'il est 30 minutes après l'heure, l'aiguille des heures se trouve à mi-chemin entre les deux nombres. Les élèves omettent souvent de situer l'aiguille des heures de manière à représenter le nombre de minutes s'étant écoulées après l'heure. Expliquer aux élèves comment l'aiguille des heures se déplace pendant que chaque heure s'écoule. Signaler des positions comme « peu après trois heures » ou « à mi-chemin entre six et sept heures » ou « à peu près quatre heures ». Il est essentiel de fournir aux élèves de nombreuses possibilités de manipulation des aiguilles d'une horloge analogique pour les aider à visualiser comment l'aiguille des heures se déplace par rapport à l'aiguille des minutes. Au fur et à mesure que leur habileté de dire l'heure s'améliorera, leur recommander de vérifier d'abord l'aiguille des heures pour prédire une heure approximative, puis d'utiliser l'aiguille des minutes pour plus de précision.

Les élèves doivent apprendre comment exprimer l'heure à l'aide d'une horloge analogique de 12 heures. Après qu'ils auront effectué des exercices d'indication de l'heure à l'heure et un peu avant l'heure, leur fournir des possibilités de lire l'heure se situant entre les heures. De tels exercices sont souvent plus difficiles pour les élèves; il est par conséquent important de prendre le temps d'analyser, en leur compagnie, la façon dont les horloges analogiques indiquent le passage des unités de temps standards. L'amélioration de la compréhension conceptuelle que les élèves ont de l'heure analogique les aidera à comprendre les termes relatifs à l'heure, par exemple, 8 h 15 peut être lu « huit heures et quart ». L'expression orale de l'heure offre aux élèves une excellente occasion d'utiliser leur intelligence kinesthésique pour visualiser et résoudre des problèmes relatifs au temps sur une horloge analogique. Leur présenter les termes « et demie », « et quart » et « moins quart » au moyen d'une horloge analogique. Aménager un espace ouvert permettant aux enfants de se déplacer où ils pourront s'assoir sur le plancher et se placer de manière à représenter les nombres et les aiguilles d'une horloge. Une fois qu'ils se sont physiquement placés de manière à représenter une horloge, leur demander d'indiquer diverses heures à l'horloge.

Lorsque l'heure se situe après la demie de l'heure, elle peut être lue de manière à indiquer le nombre de minutes avant l'heure ou le nombre de minutes s'étant écoulées après l'heure précédente. Il faut traiter de l'heure qu'il est après l'heure et de l'heure qu'il est avant l'heure. Par exemple, 8 h 45 pourrait être lu « huit heures quarante-cinq », « huit heures et quarante-cinq minutes », « neuf heures moins quart » ou « neuf heures moins 15 minutes ».

Il ne faudrait pas limiter les élèves à dire l'heure aux cinq minutes près s'ils font preuve d'une bonne compréhension. On peut les encourager à dire l'heure en précisant les minutes. L'utilisation d'une horloge indiquant non seulement les nombres de 1 à 12, mais également les quantités de minutes de 5 à 55 entre les nombres de 1 à 11 pourrait s'avérer utile. Une fois que les élèves auront acquis un certain niveau d'aise dans le comptage par 5, ils pourront facilement dire l'heure aux cinq minutes près. De tels exercices fournissent aux élèves une possibilité d'établir des liens entre les nombres sur une horloge et l'heure. Les élèves pourraient déjà avoir vu les « faits liés à l'horloge » comme stratégie de calcul mental pour l'apprentissage de la table de multiplication de 5. Le moment serait opportun pour l'enseignant de faire remarquer aux élèves que les nombres sur une horloge sont séparés de cinq minutes entre eux. La grande aiguille sur le 2 représente 10 minutes; deux espaces d'une minute après le 2 correspondant donc à 12 minutes.

**M01.04** et **M01.05** Les élèves trouvent qu'il est plus facile de dire l'heure au moyen d'une horloge numérique, mais il est important de traiter du sens des diverses heures qu'ils voient. L'utilisation combinée d'une horloge analogique et d'une horloge numérique pourrait les aider à cet égard. Lire une horloge ou dire l'heure représente davantage un exercice de lecture d'un instrument. Le temps est un type de mesure, mais elle représente une durée. Pour comprendre le concept du temps, les élèves doivent comprendre que le temps, en tant que mesure, définit la durée d'un évènement de son début à sa fin. C'est ce qu'on appelle le *temps écoulé*. On peut déterminer le temps écoulé en comptant les heures et les minutes entre l'heure de début et l'heure de fin. L'enseignant pourra évaluer une vaste part de l'apprentissage que les élèves doivent effectuer de façon continue au cours des conversations et des activités quotidiennes au sein desquelles le temps représente une composante naturelle.

Les élèves peuvent apprendre tout au long de la journée scolaire la durée de longues et de brèves activités pouvant être mesurée en secondes, en minutes et en heures. Ils devraient lire l'heure sur diverses horloges pour fournir de l'information au sujet de situations pertinentes, comme

- la comparaison des heures de début et de fin en vue de déterminer combien de temps s'est écoulé
- l'estimation de la période de temps qui reste avant qu'un évènement débute

- la planification d’évènements
- la lecture d’horaires

**M01.03** et **M01.05** Il est important pour les élèves d’apprendre le système horaire de 24 heures. L’horloge de 24 heures est un instrument utilisé pour l’indication de l’heure au cours d’une journée commençant à minuit et se terminant à minuit, dans le cas duquel les heures sont numérotées de 0 à 23. Ce système est souvent utilisé lorsqu’il est extrêmement important de ne pas mêler les heures. Les horloges de 24 heures éliminent l’incertitude, car il n’existe qu’un moment pendant la journée où il est, par exemple, 11 h 32. Des élèves pourraient avoir vu des situations de la vie de tous les jours où le système horaire de 24 heures est utilisé s’ils ont voyagé à bord d’avions, de trains ou de traversiers. Le système est également utilisé dans l’exercice de la médecine parce qu’il contribue à prévenir l’ambigüité au sujet des évènements importants dans les antécédents médicaux d’un patient. Le système de 24 heures est parfois appelé l’*heure militaire*. Une fois que les élèves peuvent facilement lire une horloge de 24 heures, ils pourraient observer que la soustraction de 12 représente une façon pratique de dire l’heure suivant le système plus familier de 12 heures. Dans la notation de 24 heures, l’heure du jour est consignée sous la forme *xx h yy*, par exemple 22 h 30, où 22 signifie que 22 heures complètes se sont écoulées depuis minuit et que 30 minutes complètes se sont écoulées depuis la dernière heure complète. Il est à noter que l’heure peut également être exprimée au moyen des deux-points ( : ) dans certains emplois techniques en vertu du système de 24 heures. Par exemple, 8 h peut être exprimée sous la forme 08 : 00. Le cas échéant, un zéro figurera au début de l’heure lorsqu’il est moins de 10 h.

**M01.07** Une bonne façon d’étudier les mentions *a.m*. (du latin, Anti Meridiem) ou *avant-midi* et *p.m*. (du latin, Post Meridiem) ou *apès-midi*, consiste à utiliser un horaire d’une journée complète. Cela aide les élèves à se familiariser correctement avec les mentions *a.m*. et *p.m*. La démarche aide également les élèves à ne pas mêler *a.m*. et *p.m*. (SMALL, 2008).

| |
|---|
| **RAS M02** On s'attend à ce que les élèves sachent lire et noter des dates à partir d'un calendrier à l'aide d'une variété de formats.<br>[C, V] |

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

## Indicateurs de rendement

**M02.01** Écrire des dates numériques sous la forme française croissante (*jj/mm/aaaa)*, 14 février 2014, ou décroissante (notation SI) (*aaaa/mm/jj)*, 2014/02/14.

**M02.02** Établir le lien entre des dates écrites dans le format *aaaa/mm/jj*, et les dates inscrites sur un calendrier.

**M02.03** Déterminer des interprétations possibles pour une date donnée (par exemple : 06/03/04).

## Contexte des indicateurs de rendement

**M02.01** et **M02.02** L'inscription des dates selon un mode de représentation numérique est plus rapide que leur inscription littérale et elle est souvent utilisée de nos jours. Les élèves devraient consulter les journaux, les reçus, les inscriptions scolaires, les formulaires, les calendriers et d'autres documents pour examiner les diverses façons dont les dates sont inscrites.

**M02.02** Ils devraient comprendre que les différents modes d'indication des dates peuvent entrainer des interprétations différentes des dates. Par exemple, 06/03/04 pourrait signifier le 6 mars 2004, le 3 juin 2004 (si l'indication de la date provient de l'anglais) ou le 4 mars 2006 dans des cas extrêmes. C'est pourquoi le Canada a adopté un mode standard d'indication des dates.

| |
|---|
| **RAS 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 :<br>▪ reconnaissant que l'aire se mesure en unités carrées<br>▪ choisissant des référents pour le $cm^2$ ou le $m^2$ et en justifiant<br>▪ estimant des aires à l'aide de référents pour le $cm^2$ ou le $m^2$<br>▪ déterminant et en notant des aires en $cm^2$ ou en $m^2$<br>▪ construisant différents rectangles pour une aire donnée ($cm^2$ ou $m^2$) afin de démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire<br>[C, L, CE, RP, R, V] |
| **[C]** Communication **[RP]** Résolution de problèmes **[L]** Liens **[CE]** Calcul mental et estimation<br>**[T]** Technologie **[V]** Visualisation **[R]** Raisonnement |

## Indicateurs de rendement

**M03.01** Décrire l'aire comme étant la mesure d'une surface, notée en unités carrées.
**M03.02** Identifier et expliquer pourquoi les unités carrées sont les unités les plus appropriées pour mesurer l'aire.
**M03.03** Fournir un référent pour le centimètre carré et justifier le choix.
**M03.04** Fournir un référent pour le mètre carré et justifier le choix.
**M03.05** Déterminer quelle unité carrée standard est représentée par un référent donné.
**M03.06** Estimer l'aire d'une figure à deux dimensions donnée à l'aide de référents personnels.
**M03.07** Déterminer l'aire d'une figure régulière à deux dimensions et expliquer la stratégie.
**M03.08** Déterminer l'aire d'une figure irrégulière à deux dimensions et expliquer la stratégie.
**M03.09** Construire un rectangle dont l'aire est donnée.
**M03.10** Démontrer que plusieurs rectangles différents peuvent avoir la même aire en dessinant au moins deux rectangles différents, mais ayant la même aire.

## Contexte des indicateurs de rendement

**M03.01** La longueur est une mesure unidimensionnelle, alors que l'aire décrit le nombre d'unités carrées nécessaires pour le mesurage de surfaces bidimensionnelles. Les unités carrées désignent parfois l'espace à l'intérieur d'une région, par exemple à l'intérieur du périmètre, comme l'aire d'un champ. D'autres fois, les unités carrées mesurent ce qu'il faut pour couvrir une région, par exemple le nombre de carreaux nécessaires pour recouvrir un plancher. L'aire est très souvent exprimée en unités carrées, comme en centimètres carrés ($cm^2$) et en mètres carrés ($m^2$).

On imagine souvent les mesures de l'aire comme des mesures planes; pour le moment, les élèves étudieront principalement l'aire de surfaces planes. Il faut toutefois savoir que dans certaines situations à l'intérieur de notre environnement, cela pourrait ne pas nécessairement être le cas : la superficie agricole ou la superficie d'un terrain de golf pourrait par exemple comprendre des collines.

Les élèves doivent comprendre que l'aire révèle l'espace qu'un objet occupe sur une surface plane. Ils devraient en venir à comprendre que l'aire d'une figure est constante, c'est-à-dire que l'aire d'une figure ne change pas si on la découpe ou qu'on la remanie pour créer une figure différente. Les élèves pourraient ne pas se rendre compte qu'une aire remaniée sous forme d'une figure différente aura toujours les mêmes dimensions que l'aire de la figure originale.

Pendant que les élèves explorent l’aire, il faut renforcer l’importance de l’identification de l’unité de mesure chaque fois qu’une mesure est mentionnée parce que les unités précisent la grandeur de la mesure. Sans l’unité, il est impossible de savoir ce que les nombres signifient. Il est également important que les élèves apprennent que les unités utilisées pour mesurer l’aire d’un objet ou pour comparer les aires de deux objets doivent être les mêmes.

Des activités de comparaison devraient être prévues de manière à aider les élèves à découvrir qu’il est essentiel d’utiliser la même unité de mesure lors de la comparaison de deux aires différentes. Une idée fausse répandue chez les élèves est le fait qu’ils s’appuient uniquement sur les nombres sans tenir compte de la grandeur des unités.

Les élèves pourraient initialement explorer le mesurage de l’aire au moyen de différents types d’unités non standards, puis effectuer la transition à l’utilisation d’unités standards de mesure de l’aire. La possibilité pour les élèves de choisir l’unité, qu’ils doivent utiliser pour mesurer une aire, leur permettra d’analyser et de comparer l’efficacité de chaque unité de surface. Ils devraient se pencher sur des questions du genre :
Quelle unité de surface procure une mesure plus précise?
Quelle unité de surface est plus facile à compter?
Pourquoi le fait de laisser des écarts ne fournit-il pas une mesure exacte?
Pourquoi un chevauchement ne fournit-il pas une mesure exacte?

Examiner les unités linéaires (centimètre et mètre) employées pour déterminer le périmètre de figures à deux dimensions. Établir un lien entre la nécessité d’unités standards pour la détermination du périmètre et la nécessité d’unités standards pour la détermination de l’aire. On utilise des unités standards pour que tous puissent comprendre l’ordre de grandeur de l’unité. La première unité standard que les élèves rencontrent est le centimètre carré. Un centimètre carré est une aire équivalente à l’aire d’un carré ayant des côtés d’une longueur de 1 cm (Small, 2008). Son mode d’inscription symbolique est *1 cm*$^2$, qui se lit « un centimètre carré » plutôt qu’un *centimètre au carré*.

Small (2009) suggère une certaine démarche pour la présentation des centimètres carrés. On peut premièrement utiliser comme modèle les faces de petits cubes de matériel de base dix. On peut ensuite utiliser du papier quadrillé à 1 cm et des grilles transparentes à l’échelle des centimètres pour illustrer les centimètres carrés sous une forme imagée. Les grilles et les cubes représentent d’excellents outils de transition à partir des unités non standards parce qu’ils peuvent servir à couvrir et à compter les unités aux fins de la détermination de l’aire, et ce, même avant que les unités soient reconnues comme unités standards. Il est important que les élèves comprennent que le carré peut être découpé et réaménagé pour former différentes figures.

Les élèves doivent se rendre compte qu’il est important de préciser l’unité carrée de mesure, généralement les centimètres carrés ou les mètres carrés, lors de la consignation et de la communication des dimensions de surface en unités standards. Il est recommandé qu’ils utilisent des mots avant d’utiliser la forme abrégée de l’unité de mesure parce que cette façon de faire facilite la compréhension conceptuelle. Les élèves comprendront qu’une aire mesurant 14 centimètres carrés correspond à 14 cm$^2$.

**M03.02** Pour aider les élèves à déterminer l’unité carrée de mesure la plus efficace pour mesurer l’aire, les inviter à mesurer un rectangle au moyen de pièces de monnaie qui ne seront évidemment pas parfaitement juxtaposées les unes aux autres. Les élèves constateront qu’il reste entre les pièces de monnaie des écarts qui ne sont pas couverts et qui ne seront donc pas comptés dans l’aire mesurée. Ils finiront en conséquence avec une mesure inexacte. Les élèves finiront par comprendre que n’importe quel objet remplissant un espace peut être utilisé, mais qu'on utilise plus couramment des carrés parce que tous les côtés des carrés sont parfaitement juxtaposés, parce que les carrés ne laissent pas d'écarts entre eux, parce qu'ils sont juxtaposés les uns aux autres, peu importe le sens dans lequel ils sont orientés, et parce qu'ils forment des rangées qui sont faciles à compter. Il est toutefois important de faire observer que n'importe quelles unités pouvant être juxtaposées les unes aux autres en ne laissant aucun espace entre elles et ne se chevauchant pas peuvent également être utilisées.

**M03.03**, **M03.04** et **M03.05** Les référents sont des objets familiers auxquels les élèves peuvent se référer ou qu'ils peuvent visualiser pour acquérir une solide compréhension d'une unité de mesure. Les élèves devraient suggérer un référent qui conviendrait pour 1 $cm^2$ et pour 1 $m^2$. Ils pourraient par exemple utiliser une face d'un petit cube de base dix comme point de repère d'un centimètre carré, puis avancer que la surface de l'ongle de leur auriculaire pourrait constituer un référent personnel de 1 $cm^2$. Ils pourraient également construire un mètre carré à partir de bâtons de quatre mètres ou d'autres objets. L'utilisation d'un tel modèle comme référent devrait permettre aux élèves d'estimer le nombre de mètres carrés constituant l'aire de choses comme le plancher de la salle de classe.

**M03.06** Les référents personnels peuvent aider les élèves à estimer l'aire et on devrait s'attendre à ce que les élèves utilisent leurs référents personnels de 1 $cm^2$ et de 1 $m^2$ pour estimer l'aire de diverses figures. Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour l'estimation de l'aire. Signalons, par exemple, l'utilisation d'un référent d'une unité de mesure simple, puis son itération pour l'obtention d'une estimation ou le recours au regroupement, c'est-à-dire l'estimation de l'aire d'une petite partie d'une figure et l'utilisation de l'aire estimative définie pour l'estimation de l'aire entière de la figure.

Une fois que les élèves se sont munis de référents personnels d'unités standards pour mesurer l'aire, on devrait leur fournir des possibilités constantes d'appliquer les notions qu'ils ont acquises à des situations de résolution de problèmes. Encourager les élèves à explorer différentes stratégies pour résoudre des problèmes.

**M03.07** L'enseignant présentera aux élèves des unités standards de mesure de l'aire, notamment le centimètre carré et le mètre carré. Les élèves peuvent utiliser des grilles transparentes de centimètres carrés pour recouvrir des objets dont ils souhaitent déterminer l'aire. Ils devraient être encouragés à déterminer des « façons faciles » de chiffrer l'aire en établissant un lien avec les concepts de multiplication et en s'appuyant sur leurs connaissances de la multiplication (même si on ne s'attend pas à ce qu'ils fournissent une formule). Ils pourraient par exemple noter qu'un rectangle donné est formé de 4 rangées de 6 centimètres carrés, c'est-à-dire que son aire mesure 24 centimètres carrés en tout.

Il faut fournir aux élèves des possibilités de construire un mètre carré à l'aide d'objets comme un journal enroulé et du ruban, et les élèves devraient utiliser le mètre carré créé pour mesurer des aires comme le plancher de la salle de classe ou une partie du terrain de jeu. Ils devraient se doter de certaines approches pour déterminer l'aire de deux figures géométriques qu'ils connaissent bien et de formes irrégulières (p. ex. l'estimation de l'aire approximative d'un lac à l'intérieur d'une photo aérienne).

**M03.08** Il est essentiel de fournir aux élèves des possibilités de mesurer des figures irrégulières, car les applications de la vie réelle de la mesure de l'aire s'appliquent à toutes les figures ou régions à deux dimensions, et non pas seulement aux figures rectangulaires. Les élèves peuvent explorer le mesurage des figures à deux dimensions irrégulières de plusieurs façons :

- en dessinant sur du papier quadrillé à 1 cm ou sur du papier pointillé à 1 cm
- en superposant des figures d'une grille à 1 cm sur acétate
- en utilisant des géoplans

- en découpant et en réassemblant les figures
- en utilisant des pentominos

**M03.09** et **M03.10** Les élèves devraient examiner les aires de différents rectangles pour assimiler la notion qu'une aire donnée peut fournir des rectangles de différentes dimensions. L'exercice devrait être réalisé à l'aide d'objets concrets et par exploration. On pourrait par exemple remettre aux élèves un certain nombre de carreaux de couleur et leur demander de disposer les carreaux de manière à créer le maximum de rectangles différents possible. Les élèves peuvent ensuite examiner les dimensions de chaque rectangle pour découvrir combien de rectangles différents pourraient avoir la même aire. Ils peuvent aussi utiliser du papier quadrillé à l'échelle des centimètres pour dessiner divers rectangles ayant une aire donnée.

| | |
|---|---|
| **RAS 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.<br>[C, L, R, V] | |

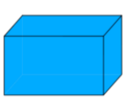
| | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication | **[RP]** Résolution de problèmes | **[L]** Liens | **[CE]** Calcul mental et estimation |
| **[T]** Technologie | **[V]** Visualisation | **[R]** Raisonnement | |

## Indicateurs de rendement

**G01.01** Identifier et nommer des attributs communs de prismes droits à base rectangulaire d’un ensemble de tels prismes.
**G01.02** Identifier et nommer des attributs communs de prismes droits à base triangulaire d’un ensemble de tels prismes.
**G01.03** Trier les prismes droits à base rectangulaire et à base triangulaire d’un ensemble de prismes donné selon la forme de leurs bases.
**G01.04** Construire et décrire un modèle d’un prisme droit à base rectangulaire et d’un prisme droit à base triangulaire à l’aide de matériel concret comme des blocs-formes ou de la pâte à modeler.
**G01.05** Construire des prismes droits à base rectangulaire à partir de leurs développements.
**G01.06** Construire des prismes droits à base triangulaire à partir de leurs développements.
**G01.07** Identifier des exemples de prismes droits à base rectangulaire et à base triangulaire dans l’environnement.

## Contexte des indicateurs de rendement

**G01.01** et **G01.02** Les prismes sont des figures à trois dimensions spéciales ayant pour base deux polygones congruents et parallèles. Deux figures sont congruentes lorsqu’elles ont la même grandeur et la même forme. Des figures sont parallèles lorsqu’elles sont séparées d’une même distance, par exemple les tablettes d’une étagère. Le nom donné aux prismes dépend de la forme de la base. Par exemple, un prisme à base rectangulaire a deux rectangles congruents et parallèles comme bases, tandis qu’un prisme à base triangulaire à deux triangles congruents et parallèles comme bases.




Tous les prismes utilisés en 4$^{e}$ année sont des prismes « droits ». Précisons pour clarifier qu’un prisme est « droit » si les faces forment un angle droit avec les bases (nous pourrions aussi dire « si elles sont perpendiculaires aux bases »). Des exemples de prismes illustrant la différence sont fournis ci-dessous.

Tous les prismes ont des faces, dont deux sont habituellement appelées les **bases**. Les deux bases peuvent avoir la forme de n’importe quel polygone. Signalons par mesure de clarification que les prismes peuvent avoir deux noms. Le premier nom est le terme **prisme** et le deuxième nom a trait à la forme des bases. Exemples : prisme à base triangulaire, prisme à base rectangulaire.

Certains élèves pourraient être impatients d’identifier d’autres prismes, comme les prismes à base hexagonale ou les prismes à base carrée (les prismes carrés s’insèrent dans la catégorie des prismes à base rectangulaire parce qu'un carré est un rectangle). L'exploration se limite toutefois aux **prismes à base rectangulaire** et aux **prismes à base triangulaire** en Mathématiques 4.

Une certaine démarche de développement conceptuel est associée à la réflexion et au raisonnement des élèves en matière de géométrie. Beaucoup d'élèves de 4e année commencent par acquérir des habiletés plus complexes pour identifier et désigner les objets à trois dimensions. Au fur et à mesure que les niveaux de raisonnement géométrique évoluent, les élèves noteront plus d'attributs des objets à trois dimensions. Les attributs en question sont les éléments qui s'agencent les uns aux autres pour former l'objet : les **arêtes**, les **sommets** et les **faces** (dont deux constituent les **bases**). Au cours de la démarche d'identification et de désignation des attributs des prismes, il pourrait s'avérer nécessaire de revoir la terminologie pertinente et d'encourager les élèves à l'utiliser, par exemple le nombre de faces, le nombre d'arêtes, le nombre de sommets ou les formes des faces/bases. Un prisme à base rectangulaire a six faces, 12 arêtes et huit sommets. (Il est à noter que les prismes à base carrée peuvent tous être appelés des prismes à base rectangulaire parce qu'un carré est un rectangle.) Un prisme à base triangulaire a cinq faces, neuf arêtes et six sommets. Permettre à chaque élève de manipuler des modèles concrets de figures à trois dimensions afin qu'ils puissent toucher et compter chacune des faces ou des arêtes et chacun des sommets.

Une façon de familiariser les élèves avec les prismes droits à base triangulaire et à base rectangulaire consiste à placer plusieurs objets à trois dimensions devant des paires d'élèves afin qu'ils examinent ce que vous appellerez des indices au sujet des propriétés de l'objet. Par exemple, « cet objet à trois dimensions a huit sommets ». Au fur et à mesure que vous fournissez des indices, inviter les élèves à imaginer à quel objet à trois dimensions vous pensez. Certains des élèves pourraient être en mesure d'imaginer les objets visuellement, mais il est préférable de fournir à tous les élèves (ou paires d'élèves) des objets concrets pour les aider. La vue de modèles de pyramides triangulaires, de pyramides carrées et de pyramides rectangulaires à côté des prismes correspondants aidera les élèves à voir le lien existant dans la désignation des primes et des pyramides d'après leurs bases.

**G01.03** Le tri oblige les élèves à considérer les attributs particuliers des objets. Remettre aux élèves divers prismes à trois dimensions (modèles de la vie réelle ou commerciaux). Leur demander de trier les prismes en fonction d'un attribut donné, comme la forme de la base.

Remettre aux élèves des objets à trois dimensions (modèles de la vie réelle ou commerciaux), comme des sphères, des cônes, des cylindres, des pyramides (les élèves connaitront déjà ces objets depuis la 3e année) ainsi que des prismes à base rectangulaire et à base triangulaire. Placer sur le plancher deux cerceaux de tri représentant un diagramme de Venn à grande échelle. Fournir aux élèves des étiquettes et leur demander de trier les objets en séparant les prismes à base triangulaire, les prismes à base rectangulaire et les autres objets. Lorsque les élèves placent leurs objets sur le diagramme, leur demander d'expliquer à la classe pourquoi ils ont placé les objets à certains endroits.

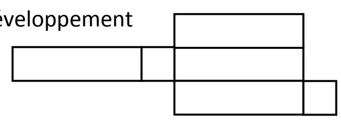
**G01.04** La construction de prismes peut prendre maintes formes. On peut par exemple fabriquer des modèles concrets. Les blocs-formes conviennent très bien à un tel exercice, mais beaucoup d'objets fabriqués par l'enseignant peuvent aussi être utilisés. Même si les blocs-formes constituent des prismes, ils ont auparavant été traités comme des figures à deux dimensions, mais l'empilement d'un certain nombre de blocs-formes ayant la forme de triangles ou de carrés fournira des exemples de différents prismes. L'empilement de blocs aidera les élèves à conceptualiser la nature uniforme des prismes. Les élèves pourraient également construire des prismes à base rectangulaire à l'aide de cubes emboitables, d'autres articles commerciaux ou des pièces Polydron.

Un autre type de modèle est le squelette ou la charpente. Ce genre de modèle montre seulement les arêtes et les sommets d'une figure à trois dimensions. Les élèves peuvent ainsi créer des modèles schématiques de prismes au moyen de journaux enroulés et de ruban, de pailles et de ficelle ou de cure-dents et de mini-guimauves, ainsi que de petites boulettes de pâte à modeler ou de pailles et de morceaux de nettoie-pipes. Montrer divers objets à trois dimensions aux élèves et les inviter à construire des squelettes de ce genre de prismes. Certains élèves pourraient avoir besoin de toucher les arêtes et les sommets pour construire un squelette. Le processus de fabrication d'un squelette aide les élèves à visualiser l'objet et à se rappeler ses propriétés.

**G01.05** et **G01.06** L'enseignant remettra aux élèves des copies de **développements** de **prismes** à base **rectangulaire** et **à base triangulaire** à découper et à plier. Il faudrait encourager les élèves à les déplier et à examiner les figures à deux dimensions qui sont reliées les unes aux autres pour la constitution de chaque développement. Encourager les élèves à visualiser le pliage et le dépliage des développements. Outre le découpage et l'assemblage des développements préparés, les élèves devraient créer leurs propres développements de prismes à base rectangulaire et à base triangulaire. Ils considèreront également les diverses possibilités de tels développements. Demander aux élèves de tracer sur du papier les diverses faces d'un prisme donné pour la réalisation de son développement. Leur demander de découper le développement et de le plier le long de la figure pour voir s'il fonctionne. Leur demander de tracer leur développement sur du papier quadrillé, puis de découper l'une des faces et de vérifier les endroits où on pourrait rattacher la face pour créer un nouveau développement. Demander aux élèves de tracer chaque nouveau développement sur du papier quadrillé.

Les élèves devraient tracer les « empreintes » des prismes et des pyramides, puis comparer ces « empreintes » (faces) et faire part de leurs découvertes. Une façon de se familiariser avec les prismes et les pyramides consiste à observer, à toucher et à manipuler des modèles à trois dimensions de ce genre de figures. Une autre façon est de construire des prismes à partir de plans à deux dimensions, appelés des développements. Il faudrait fournir aux élèves des développements de prismes et de pyramides à base triangulaire, carrée et rectangulaire. Les élèves devraient ensuite les découper, les plier et les coller pour former des modèles à trois dimensions.

Exemple de développement



**G01.07** Placer un ensemble de prismes droits à base rectangulaire sur une table (créer des ensembles différents en incluant des prismes à base triangulaire et à base rectangulaire de différentes dimensions, des cubes et des prismes orientés dans différents sens). Inviter les élèves à se promener dans la classe ou dans l'école et à trouver des objets correspondant aux figures. Demander à chacun des élèves de faire part de ses constatations. Leur demander quelles sont les similarités ou les différences entre l'objet qu'ils ont « découvert » et les prismes se trouvant sur la table. Écouter les réponses des élèves et les encourager à citer les attributs communs.

Il faut fournir aux élèves la possibilité d'explorer divers prismes droits à base rectangulaire et à base triangulaire ainsi que d'expliquer les similarités et les différences entre ceux-ci. Les élèves devraient bénéficier de beaucoup de possibilités de s'exercer à toucher, à examiner et à décrire de tels objets. La recherche d'exemples de prismes dans le monde réel aiderait également les élèves à se munir de solides images visuelles de ce type d'objets. Les exercices de ce genre aident les élèves à trier les prismes.

**RAS G02** On s’attend à ce que les élèves montrent qu’ils ont compris la congruence de façon concrète et imagée.
[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

**G02.01** Déterminer si deux figures à deux dimensions sont congruentes et expliquer la stratégie utilisée.

**G02.02** Créer une figure congruente à une figure à deux dimensions donnée et expliquer pourquoi les deux figures sont congruentes.

**G02.03** Identifier les figures congruentes dans un ensemble de figures orientées différemment.

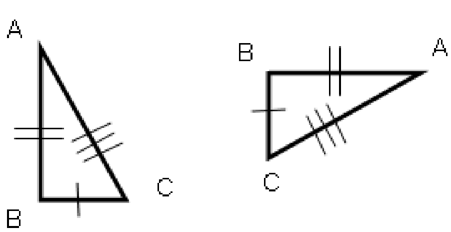
## Contexte des indicateurs de rendement

**G02.01** Deux figures à deux dimensions sont congruentes si elles ont la même forme et la même taille, c’est-à-dire si l’une constitue une reproduction exacte de l’autre. Les élèves ne comprennent parfois pas la différence entre le terme mathématique *congruent* et le terme de tous les jours *pareil.* Il est important de reconnaitre que le terme *congruent* s’applique seulement à la taille et à la forme. Les figures peuvent par conséquent être de couleurs différentes ou être orientées dans des sens différents, mais elles demeureront congruentes si elles ont la même forme et la même taille. (SMALL, 2008 p. 316)

Demander aux élèves d’expliquer la stratégie qu’ils ont utilisée pour déterminer si les figures étaient congruentes. Leur suggérer de tracer et de découper la figure qu’ils ont créée, puis de la superposer sur la figure fournie afin de prouver leur congruence.

**G02.02** L’enseignant devrait remettre aux élèves une figure à deux dimensions et leur demander de créer une figure qui lui est congruente. Il est important pour les élèves de vérifier la congruence parce que les figures ayant des orientations différentes pourraient ne pas sembler être congruentes, même si elles le sont effectivement.

**G02.03** Les élèves devraient identifier les sommets correspondants et les côtés correspondants chromocodés de paires congruentes de figures à deux dimensions qu’ils ont créées ou qu’on leur a présentées. Au lieu de chromocoder les côtés correspondants, les élèves pourraient souhaiter utiliser des marques sur les côtés comme il est illustré ci-dessous. Inclure des exemples de figures congruentes orientées dans différents sens comme il est illustré.




Encourager les élèves à justifier leur identification correcte des côtés et des sommets correspondants en traçant une figure ainsi que les marques ajoutées et en la superposant sur l’autre figure congruente. Les sommets identifiés et les côtés chromocodés ou marqués devraient correspondre les uns aux autres.

**RAS 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

[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

**G03.01** Déterminer les attributs de figures à deux dimensions symétriques et asymétriques données.

**G03.02** Trier un ensemble de figures à deux dimensions donné selon qu'il s'agit de figures symétriques ou asymétriques.

**G03.03** Compléter une figure symétrique à deux dimensions, étant donné la moitié de cette figure et son axe de symétrie, et expliquer le processus.

**G03.04** Déterminer les axes de symétrie d'un ensemble de figures à deux dimensions donné et en expliquer la symétrie.

**G03.05** Déterminer si une figure à deux dimensions donnée est symétrique ou non à l'aide d'un MIRA ou en la pliant pour en superposer les deux moitiés.

**G03.06** Créer une figure symétrique avec et sans l'aide de matériel d'un manipulation, et expliquer le processus.

**G03.07** Fournir des exemples de figures symétriques observées dans l'environnement et identifier leur(s) axe(s) de symétrie.

**G03.08** Trier des figures à deux dimensions d'un ensemble donné selon qu'elles n'ont aucun axe de symétrie, un axe de symétrie ou plus d'un axe de symétrie.

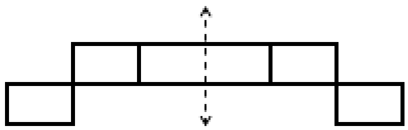
**G03.09** Expliquer les liens entre la congruence et la symétrie à l'aide de figures à deux dimensions.

## Contexte des indicateurs de rendement

**G03.01** La connaissance de la congruence est essentielle à la compréhension de la symétrie. Les enseignants devraient fournir des exemples du terme « congruent », mais les élèves pourraient décrire le concept de la congruence sans nécessairement toujours utiliser le terme explicite « congruent » (parties égales, même taille et même forme).

La congruence et la symétrie permettent de déterminer ce qui rend deux figures identiques et différentes. Les figures symétriques peuvent être subdivisées en deux parties congruentes le long de leur axe de symétrie, mais une figure composée formée de deux figures congruentes ne serait pas nécessairement symétrique.

Les élèves devraient se familiariser avec les termes « symétrie » et « axe de symétrie ». Une figure à deux dimensions a un *axe de symétrie* lorsqu'elle peut être divisée ou pliée de manière que les deux parties créées correspondent exactement l'une à l'autre. Nous appelons la ligne de pli un *axe de symétrie*. N'importe quel axe de symétrie divise une figure en deux moitiés égales. (Établir un lien avec le résultat N08 des fractions.) On peut également affirmer que chacune des moitiés constitue une image miroir de l'autre. Certains ouvrages pourraient appeler la symétrie axiale la *symétrie réfléchissante* ou la *symétrie spéculaire* (spéculaire = relatif au miroir).



Modèle de carreaux symétriques

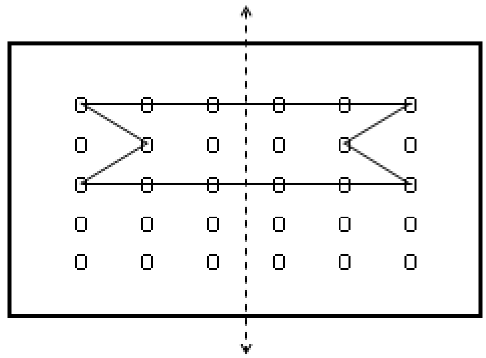
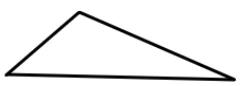


Figure symétrique sur un géoplan

Les élèves devraient également plier et découper des feuilles de papier pour déterminer les axes de symétrie divisant des figures en deux parties congruentes. Il faut encourager les élèves à prédire quelles figures seront créées après le découpage ou le pliage d'une figure et les élèves devraient étudier ce qui surviendra si la figure est repliée ou découpée d'une façon différente. Ils pourraient également explorer le pliage et le découpage non symétriques de figures et effectuer des prédictions relativement à de telles actions.

Les élèves pourraient en outre explorer les figures ne pouvant pas être pliées exactement en deux moitiés, comme le triangle illustré ci-dessous. Ce genre d'investigations facilite l'engagement d'entretiens au sujet de la symétrie axiale. Les élèves verront que les figures présentant une symétrie axiale peuvent être pliées exactement en deux moitiés et que les figures ne pouvant être pliées en deux moitiés ne présentent pas de symétrie axiale.



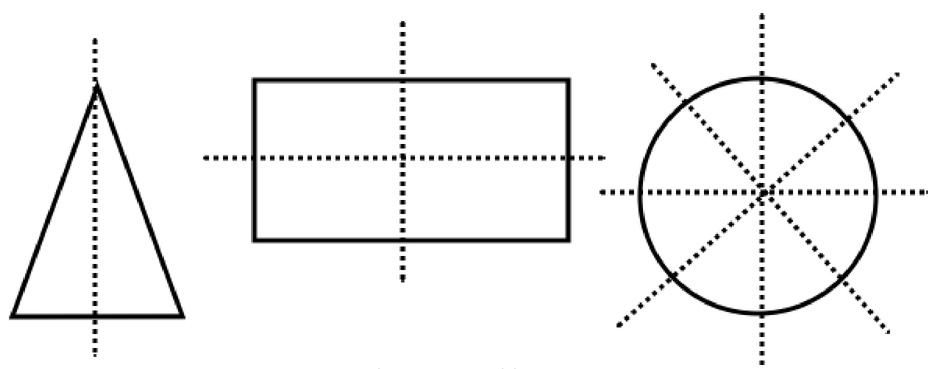
**G03.02** Le sujet offre aux élèves une possibilité de se rendre compte qu'il existe plus d'une façon de déterminer si une figure est symétrique ou non. Remettre aux élèves des modèles Power Polygons ou d'autre matériel de manipulation, comme des miras, du papier et des ciseaux. Demander aux élèves d'utiliser un organisateur graphique comme celui-ci-dessous pour déterminer et noter si chaque figure fournie est symétrique ou non. (Demander aux élèves comment ils pourraient avoir recours au pliage comme stratégie lorsqu'ils utilisent des figures en plastique rigide. Ils en viendront rapidement à la conclusion que pour résoudre ce genre de problème, ils pourraient tracer et découper la figure sur du papier pouvant être plié.)

**G03.03**, **G03.05** et **G03.06** Les élèves ont appris ce qu'est la symétrie et il faudrait maintenant leur fournir des possibilités de créer leurs propres dessins à deux dimensions symétriques. Les miroirs transparents mira sont très utiles aux élèves lorsqu'ils étudient la symétrie. Ils sont utiles parce qu'ils sont à la fois transparents et réfléchissants. Si une figure est symétrique le long de l'axe où a été placé le mira, l'image d'un côté de la figure se réfléchira exactement sur l'autre côté de la figure.

Montrer aux élèves une figure simple et leur mentionner qu'il s'agit de la moitié d'une image symétrique. Demander quel aspect a l'ensemble de la figure. Fournir aux élèves un certain temps pour qu'ils offrent des suggestions. Leur présenter ensuite le mira comme outil pouvant les aider à compléter la figure symétrique. Existe-t-il plus d'une possibilité selon l'endroit où est placé le mira? Fournir aux élèves un mira et leur remettre des dessins de demi-figures munies d'une ligne pointillée qui représente l'axe de symétrie. Leur demander ensuite de placer le mira sur la ligne pointillée et de tracer la réflexion de la figure pour compléter le motif symétrique.

Le sujet offre aux élèves une possibilité de se rendre compte qu'il existe plus d'une façon de déterminer si une figure est symétrique ou non. Remettre aux élèves des modèles Power Polygons ou d'autre matériel de manipulation, comme des miras, du papier et des ciseaux. Demander aux élèves d'utiliser un organisateur graphique comme celui-ci-dessous pour déterminer et noter si chaque figure fournie est symétrique ou non. Demander aux élèves comment ils pourraient avoir recours au pliage comme stratégie lorsqu'ils utilisent des figures en plastique rigide. Ils en viendront rapidement à la conclusion que pour résoudre ce genre de problème, ils pourraient tracer et découper la figure sur du papier pouvant être plié.

**G03.04** Les élèves devraient s'appuyer sur des principes de base pour justifier si une figure présente ou non un axe de symétrie. Lorsque l'enseignant demande aux élèves si une figure possède un axe de symétrie, ceux-ci pourraient répondre par des énoncés du genre « ce carré a un axe de symétrie parce que je peux le plier en deux moitiés » ou « ce triangle n'en a pas parce que je ne peux pas le plier en deux moitiés ». L'exploration du pliage et du découpage de maintes figures à deux dimensions permettra aux élèves de constater que certaines figures peuvent être pliées en deux parties congruentes d'une seule façon, tandis que d'autres figures peuvent être pliées en deux parties congruentes de plusieurs façons. Il faudrait surtout mettre l'accent sur la reconnaissance du fait que les figures pouvant être pliées en deux parties congruentes sont des figures spéciales : elles possèdent un axe de symétrie.



Un seul pli est possible

Deux plis sont possibles

Plusieurs plis sont possibles (en fait, un nombre infini de plis sont possibles)

**G03.07** La symétrie est passablement répandue dans le monde. Il est tout à fait pertinent pour les élèves qu'ils constatent l'aspect qu'a l'asymétrie (l'absence de symétrie) et qu'ils relèvent des exemples de figures symétriques dans le monde. Utiliser des contextes de tous les jours pour présenter la congruence et la symétrie, en vous appuyant sur les expériences antérieures des élèves dans le monde réel.

Encourager les élèves à visualiser l'appariement de moitiés de choses présentes dans l'environnement qui ne se prêtent pas au pliage ou à une vérification à l'aide d'un mira. L'observation des objets dans l'environnement pourrait obliger les élèves à examiner les faces à deux dimensions d'objets à trois dimensions. Lors de la recherche d'objets dans l'environnement, considérer ces questions :

- Où pouvez-vous trouver des exemples de symétrie dans votre environnement? Dans des ouvrages? Dans des médias visuels?
- Pourquoi différentes figures possèdent-elles des nombres différents d'axes de symétrie? Pourquoi certaines figures ne possèdent-elles pas d'axe de symétrie?
- Pourquoi un axe de symétrie ne divise-t-il pas une figure à deux dimensions en tiers?

| **RAS SP01** On s'attend à ce que les élèves montrent qu'ils ont compris la correspondance multivoque.<br>[C, R, T, V] | | | |
|---|---|---|---|
| **[C]** Communication<br>**[T]** Technologie | **[RP]** Résolution de problèmes<br>**[V]** Visualisation | **[L]** Liens<br>**[R]** Raisonnement | **[CE]** Calcul mental et estimation |

## Indicateurs de rendement

**SP01.01** Comparer des diagrammes dans lesquels des correspondances biunivoques et multivoques ont été utilisées pour représenter le même ensemble de données, puis expliquer en quoi ces graphiques se ressemblent et en quoi ils diffèrent.

**SP01.02** Expliquer pourquoi il est parfois préférable d'utiliser des correspondances multivoques plutôt que des correspondances biunivoques.

**SP01.03** Trouver des exemples de graphiques qui illustrent des correspondances multivoques dans les médias imprimés et électroniques, tels que les quotidiens, les magazines et Internet, et décrire les correspondances.

## Contexte des indicateurs de rendement

**SP01.01** Lorsque les élèves comparent leurs propres diagrammes avec ceux d'autres sources, ils devraient examiner les similarités et les différences entre les diagrammes. Les élèves devraient mentionner pourquoi l'intervalle et la correspondance employés ont été choisis et quelles autres échelles auraient pu être utilisées. La détermination de l'échelle à utiliser oblige les élèves à faire appel à leurs connaissances de la multiplication; il leur est par conséquent extrêmement utile de posséder une excellente connaissance des tables de multiplication.

**SP01.02** Lorsque les élèves créent des diagrammes à bandes et des pictogrammes, il est important de leur fournir des possibilités de déterminer quelles échelles utiliser dans leurs diagrammes. Ce genre de décision est basé sur les données utilisées. Le choix d'une échelle déterminera un intervalle et un type de correspondance. Suggérer aux élèves de créer un diagramme illustrant les auteurs, les films, les types d'aliments, etc., les plus populaires chez les membres de la classe. Demander à certains élèves de créer un diagramme à bandes illustrant les données recueillies à l'aide d'une échelle de deux et aux autres groupes d'utiliser une échelle de 1, 3, 4 et 5. Demander aux élèves d'expliquer quelle échelle convenait le mieux à la présentation des données.

**SP01.03** Lorsque les élèves comparent des diagrammes donnés de diverses sources, ils devraient examiner les similarités et les différences entre les diagrammes. Ils devraient mentionner pourquoi selon eux le type de correspondance particulier employé a été retenu et quels autres types de correspondance pourraient également avoir été utilisés. La détermination de l'échelle à utiliser leur permet d'appliquer leurs connaissances de la multiplication; il est donc extrêmement utile pour les élèves de posséder une excellente connaissance des tables de multiplication de base. Lorsqu'ils commencent à travailler avec des quantités plus importantes de données, il devient malcommode de dessiner un symbole pour représenter chaque élément des données. L'utilisation d'une échelle permet de représenter au moyen d'un seul symbole un certain nombre d'éléments, un stratagème appelé la *correspondance multivoque*.

**RAS 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. [C, 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

**SP02.01** Identifier un intervalle et le type de correspondance appropriés pour représenter un ensemble fourni de données, et justifier les choix.

**SP02.02** Créer et annoter (catégories, titre et légende) un pictogramme pour représenter un ensemble fourni de données en utilisant une correspondance multivoque, et justifier la correspondance utilisée.

**SP02.03** Créer et annoter (axes et titre) un diagramme à bandes pour représenter un ensemble fourni de données en appliquant une correspondance multivoque, et justifier le choix de l'intervalle utilisé.

**SP02.04** Répondre à une question donnée à l'aide d'un diagramme dans lequel une correspondance multivoque est utilisée pour représenter un ensemble de données.

## Contexte des indicateurs de rendement

**SP02.01** Les élèves ont besoin de nombreuses possibilités d'explorer l'échelle qui convient le mieux à leur ensemble de données. Par exemple, s'ils veulent créer un graphique pour montrer leur collection de billes et qu'ils ont 36 billes bleues, 24 billes rouges et 42 billes transparentes, ils pourraient décider de dessiner un pictogramme dans lequel chaque symbole représenterait deux billes ou un pictogramme où chaque symbole représenterait six billes.

Lorsque le nombre de billes est inférieur à 20, il est généralement plus pratique d'utiliser la correspondance biunivoque. Dans le cas des gros nombres, toutefois, les élèves pourraient trouver préférable d'utiliser des intervalles (incréments) de 10, 25, 100 ou 1 000 selon les données représentées. Les élèves devraient décrire leur mode de présentation des données et pouvoir expliquer pourquoi ils ont choisi l'échelle retenue.

On ne s'attend pas à ce que les élèves utilisent le terme « intervalle » dans leurs explications, mais ils pourraient justifier leur choix en précisant comment ils ont effectué un « comptage par sauts ». Il est important que les élèves s'assurent que l'intervalle de leur diagramme est cohérent. Par exemple, s'ils créent un diagramme à bandes ayant une échelle d'un intervalle de 2, tous les nombres devront augmenter de 2 (2, 4, 6, 8, 10, 12 … et non 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12…). Selon les données et l'échelle choisie, il pourrait s'avérer nécessaire pour les élèves de créer des symboles partiels et des bandes s'insérant entre les nombres.

**SP02.02** et **SP02.03** Les diagrammes préparés par les élèves constituent des outils de communication visuels. Les outils de présentation des données construits par les élèves doivent par conséquent être révélateurs. Le diagramme doit fournir un portrait complet de la situation par lui-même sans qu'on doive faire référence à une explication écrite, à une table de valeurs ou à quelque autre outil. Le titre et les étiquettes des axes du diagramme fournissent des renseignements essentiels à l'appui de la description de la situation. Ce principe est vrai peu importe que l'élève dessine le diagramme ou le construise à l'aide d'outils technologiques. Divers logiciels et programmes de tableurs sont accessibles aux élèves pour l'affichage rapide et facile de données. Des programmes commerciaux sont accessibles auprès du Bureau des manuels scolaires de la Nouvelle-Écosse, tels que Excel de Microsoft Office.

**SP02.04** Les élèves devraient acquérir l'habileté de puiser de l'information des diagrammes à bandes. Lorsqu'ils examinent des diagrammes basés sur des données contextuelles, les élèves devraient pouvoir effectuer des observations au sujet de ce qu'ils voient dans le diagramme. Par exemple, « presque autant de personnes que celles qui aiment les bananes aiment les pommes » ou « le diagramme révèle que six élèves de plus que ceux qui n'apportent pas leur repas apportent leur repas ». Les élèves devraient faire preuve d'une certaine compréhension des données illustrées dans des diagrammes donnés en comparant différentes parties de l'information figurant à l'intérieur du diagramme ou en effectuant des observations au sujet des données en général. Ils pourraient également décrire une situation ou dessiner une image au sujet de l'information qu'ils ont relevée dans le diagramme fourni.

Les élèves devraient disposer de possibilités régulières d'examiner des diagrammes pour interpréter l'information présentée, tirer des conclusions au sujet des données, relever les régularités, effectuer des prédictions, poser des questions et résoudre des problèmes. Ils devraient effectuer des observations au sujet de leurs propres diagrammes. Ils pourraient par exemple utiliser des diagrammes à bandes pour montrer la croissance de plantes. Lors de la construction des diagrammes à bandes, les élèves pourraient faire des observations au sujet de la croissance de leurs plantes, par exemple sur les périodes de croissance la plus rapide, la plus lente et inexistante, et sur la période de temps qu'il faut aux plantes pour atteindre la moitié de la croissance maximale enregistrée. Les élèves devraient analyser et interpréter deux ou plusieurs diagrammes utilisant les mêmes données. Ils pourraient par exemple comparer des diagrammes à bandes et des pictogrammes, et signaler les différences entre eux.

Les élèves devraient également disposer de possibilités de lire et d'interpréter des graphiques relevés dans d'autres sources. Beaucoup de journaux ont recours à divers diagrammes dans leurs articles et reportages. Ils pourraient représenter des sources de diagrammes sur lesquels discuter et d'exemples de l'utilisation des diagrammes dans le monde qui nous entoure. *Recensement à l'école Canada*, un projet de Statistique Canada, comporte par ailleurs un large éventail de tableaux et de graphiques de données convenant aux élèves.

Les élèves pourraient bénéficier de l'examen de diagrammes à l'intérieur desquels certains éléments ne sont pas identifiés et de séances 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 ou légendes, 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 un tableau complet de la situation.

L'enseignant devrait constamment poser des questions tout au long des tâches réalisées afin d'encourager les élèves à interpréter les données présentées et à tirer des conclusions. Il est important de poser des questions qui vont au-delà de la lecture simpliste d'un diagramme. Il faudrait à la fois poser des questions littérales et des questions inférentielles, par exemple :

- Combien….?
- Combien de plus/de moins...?
- Classer du plus petit au plus grand/du plus grand au plus petit...
- Quelles autres conclusions pouvez-vous tirer de l'information présentée dans le diagramme?
- Pourquoi pensez-vous que...?

Inviter les élèves à discuter du genre d’information qu’ils peuvent tirer de la lecture de diagrammes à bandes et de pictogrammes donnés utilisant la correspondance multiunivoque.

# Bibliographie


Alberta Education. 2007. *Mathématiques M-9, Programme d'études de l'Alberta (incluant les indicateurs de rendement)*. Edmonton, AB: Province of Alberta.

American Association for the Advancement of Science [AAAS-Benchmarks]. 1993. *Benchmark for Science Literacy*. New York, NY: Oxford University Press.

Armstrong, T. 1999. *Seven Kinds of Smart: Identifying and Developing Your Many Intelligences*. New York, NY: Plume.

Bauman, Keith. 2011. *Numeracy Nets 4: Bridging the Gap between Assessment and Instruction*. Don Mills, ON: Pearson Canada Inc.

Black, Paul, and Dylan Wiliam. 1998. "Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment." *Phi Delta Kappan* 80, No. 2 (October 1998), 139–144, 146–148.

British Columbia Ministry of Education. 2000. *Le programme du primaire : Cadre d'enseignement*. Victoria, BC: Province of British Columbia.

Caine, Renate Numella, and Geoffrey Caine. 1991. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Reston, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Campbell, Bruce. 1998. *Les intelligences multiples*. Chenelière Éducation, Montréal.

Campbell, B. Campbell, L. Dickinson, D. 2005. *Les intelligences multiples au cœur de l'enseignement et de l'apprentissage*. Chenelière Éducation, Montréal.

Cooper, Damian. 2011. *Repenser l'évaluation* : *Stratégies et outils pour améliorer l'apprentissage*. Groupe Modulo, Inc.

Davies, Anne. 2008. *L'évaluation en cours d'apprentissage*. Chenelière Éducation, Montréal.

Frankenstein, Marilyn. 1995. "Equity in Mathematics Education: Class in the World outside the Class." *New Directions for Equity in Mathematics Education*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Gardner, Howard E. 2007. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York, NY: Basic Books.

Gutstein, Eric. 2003. "Teaching and Learning Mathematics for Social Justice in an Urban, Latino School." *Journal for Research in Mathematics Education* 34, No. 1. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Herzig, Abbe. 2005. "Connecting Research to Teaching: Goals for Achieving Diversity in Mathematics Classrooms." *Mathematics Teacher*, Volume 99, No. 4. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Hope, Jack A., Larry Leutzinger, Barbara Reys et Robert Reys. 1988. *Calcul en tête, Stratégies de calcul mental pour les élèves de 5 à 8 ans*. Chenelière Éducation, Montréal 2003.

Hume, Karen. 2011. *Tuned Out: Engaging the 21st Century Learner*. Don Mills, ON: Pearson Education Canada.

Ladson-Billings, Gloria. 1997. "It Doesn't Add Up: African American Students' Mathematics Achievement." *Journal for Research in Mathematics Education* 28, No. 6. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Manitoba Education. 2010. *Grade 4 Mathematics: Support Document for Teachers*. Winnipeg, MB: Government of Manitoba. (We should probably list this, though I didn't use it.)

National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

———. 2001. *Mathematics Assessment: A Practical Handbook*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

———. 2005. "Computation, Calculators, and Common Sense: A Position of the National Council of Teachers of Mathematics" (position paper, May 2005). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Nouveau-Brunswick, Ministère de l'Éducation. 2008. *Mathématiques 4ᵉ année*. Fredericton, NB: Nouveau-Brunswick, Ministère de l'Éducation.

Terre-Neuve-et-Labrador, Ministère de l'Éducation. 2009. *Mathématiques 4ᵉ année, ébauche*. St. John's, NF: Government of Newfoundland and Labrador.

Nova Scotia Department of Education. 2002. *Time to Learn Strategy, Guidelines for Instructional Time: Grades Primary-6*. Halifax, NS: Province of Nova Scotia.

———. 2002. *Time to Learn Strategy: Instructional Time and Semestering*. Halifax, NS: Province of Nova Scotia.

———. 2010. *Gifted Education and Talent Development*. Halifax, NS: Province of Nova Scotia.

OCDE Centre de recherché pédagogique et d'innovation. 2006. *L'évaluation formative : Pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires*. Paris, France: Organisation de coopération et de développement économique.

ORIGO Education. 2010. *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: 20–99*. 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.

Protocole de l'Ouest et du Nord canadien (PONC). 2007. *Le cadre commun du programme d'études de mathématiques M-9*. Edmonton, AB.

Rubenstein, Rheta N. 2001. "Mental Mathematics beyond the Middle School: Why? What? How?" *Mathematics Teacher*, September 2001, Vol. 94, No. 6. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Shaw, J. M., and Cliatt, M. F. P. 1989. “Developing Measurement Sense.” In P.R. Trafton (Ed.), *New Directions for Elementary School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Small, Marian. 2009. *Making Mathematics Meaningful to Canadian Students, K–8*. Toronto, ON: Nelson Education Ltd.

———. 2013. *Making Mathematics Meaningful to Canadian Students, K–8*, Second Edition. Toronto, ON: Nelson Education Ltd.

Small, Marian, Amy Lin, and Kathy Kubota-Zarivnij. 2012. *À pas de géant, vers une meilleure compréhension des maths 3/4,* Ressource de l’élève CD-ROM. Groupe Modulo Inc. Montréal.

Small, Marian. 2014. *Bonnes questions : L’enseignement différencié des mathématiques*. Groupe Modulo Inc. Montréal.

———. 2012. *À pas de géant, vers une meilleure compréhension des maths 3/4,* Guide d’enseignement CD-ROM. Groupe Modulo Inc. Montréal.

———. 2008. *PRIME, Sens des nombres et des opérations,* Groupe Modulo Inc. Montréal.

———. 2014. *Bonnes questions, L’enseignement différencié des mathématiques*, Groupe Modulo Inc. Montréal.

Soussa, A. David. 2010. *Un cerveau pour apprendre les mathématiques*. Chenelière Éducation, Montréal.

Steen, L.A. (ed.). 1990. *On the Shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy*. Washington, DC: National Research Council.

Tate, William F. 1995. “Returning to the Root: A Culturally Relevant Approach to Mathematics Pedagogy.” *Theory into Practice* 34, Issue 3. Florence, KY: Taylor & Francis.

The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Van de Walle, John A., et LouAnn H. Lovin. 2006. *L’enseignement des mathématiques, l’élève au centre de son apprentissage, M-3, Tome 1,* ERPI. Saint-Laurent.

———. 2006. *L’enseignement des mathématiques, l’élève au centre de son apprentissage, 4-6, Tome 2,* ERPI. Saint-Laurent.