Ontario

Guide d'enseignement efficace des mathématiques

de la 1re à la 3e année

Numération et sens du nombre

Document d'appui

Édition révisée

2017

Guide d'enseignement efficace des mathématiques

de la 1re à la 3e année

Numération et sens du nombre

Ce document a été produit en s'efforçant, dans la mesure du possible, d'identifier les ressources et outils mathématiques (p. ex., le matériel de manipulation) par leur nom générique. Dans le cas où un produit spécifique est utilisé par le personnel enseignant des écoles de l'Ontario, ce produit a été identifié par la marque sous laquelle il est commercialisé. L'inclusion des références aux produits spécifiques dans le présent document ne signifie aucunement que le ministère de l'Éducation en recommande l'utilisation.

Ministère de l'Éducation

Imprimé sur du papier recyclé

ISBN 978-1-4868-0584-6 PDF
Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la 1re à la 3e année : Numération et sens du nombre - document d'appui

Table des matières

An equivalent publication is also available in English under the title *A Guide to Effective Instruction in Mathematics, Grades 1 to 3 – Number Sense and Numeration*

Cette publication se trouve sur le site Web du Ministère à l'adresse suivante : http://www.edu.gov.on.ca

Introduction

Ce document d'appui est conçu pour les enseignantes et les enseignants de la 1re à la 3e année afin de les soutenir dans le processus d'amélioration du rendement des élèves en mathématiques dans le domaine Numération et sens du nombre.

Il accompagne le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée, 2017*.

Caractéristiques du document

Ce document d'appui comprend :

- un aperçu des grandes idées du domaine Numération et sens du nombre :
  - dénombrement;
  - sens des opérations;
  - quantité;
  - relations;
  - représentation.
- des caractéristiques de l'apprentissage des élèves de la 1re année à la 3e année lors de leur apprentissage de chacune de ces grandes idées;
- des stratégies d'enseignement qui soutiennent les élèves de la 1re à la 3e année dans leur apprentissage de chacune de ces grandes idées.

Dénombrement

Pour savoir dénombrer, il faut maîtriser un système de symboles, utiliser avec facilité un ensemble complexe de procédures qui nécessitent d'indiquer des objets et de les désigner par des symboles, et de comprendre que certains aspects du dénombrement sont purement conventionnels tandis que d'autres servent de fondement aux mathématiques.

(Kilpatrick, Swafford et Findell, 2001, p. 159, traduction libre)

Aperçu et énoncés de la grande idée

Plusieurs des concepts mathématiques que les élèves acquièrent au cours des premières années d'études sont étroitement liés au dénombrement. L'habileté des élèves à dénombrer ainsi que la diversité et l'exactitude des stratégies de dénombrement utilisées sont de bons indicateurs de leur compréhension des mathématiques et de leurs progrès en la matière.

Grande idée : Dénombrement

Énoncé 1 : Dénombrer suppose à la fois de réciter une série de nombres (compter) et de les associer à une série d'objets.

Énoncé 2 : Dénombrer implique d'être en mesure d'établir le lien entre une quantité et le nom ou le symbole du nombre qui la représente.

Énoncé 3 : Développer une compréhension conceptuelle du dénombrement a un lien direct avec la compréhension de la quantité, de la valeur de position et des opérations arithmétiques.

Pour plus de renseignements sur la grande idée Dénombrement, voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée, 2017*, p. 9-24.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves et stratégies d'enseignement par année d'études

1re ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 1re année sont en mesure :

- de compter oralement par 1, 2, 5 et 10 jusqu'à 60, avec ou sans matériel concret (p.ex., droite numérique, grille de 100);
- de dénombrer une série d'objets jusqu'à 60 ;
- de compter jusqu'à 10 par 1, en commençant à différents endroits dans la séquence de 1 à 10;
- de compter à rebours à partir de 20, même si commencer à compter à partir d'un autre nombre (p. ex., 8) peut s'avérer plus problématique;

Les élèves peuvent, cependant, éprouver de la difficulté à compter de 11 à 19 et à faire la transition entre des nombres comme 19 et 20 ou 29 et 30. Les élèves peuvent également dire quelque chose comme « dix-deux » au lieu de « douze » ou « dix-un » au lieu de « onze ». Ces erreurs sont attribuables à la nature des mots qu'on utilise en français pour exprimer les nombres de la dizaine, qui ressemblent, par exemple, à 10 et 1 ou 10 et 2, mais qui ne suivent pas ce modèle lorsqu'ils sont prononcés. Les élèves ont souvent moins de difficulté avec les nombres de 20 à 29. Ils peuvent ne pas posséder les compétences requises pour coordonner la séquence orale du dénombrement physique d'objets.

- de renforcer leurs compétences en matière de correspondance de un à un, en comptant par 1 jusqu'à des nombres plus grands ou en désignant des objets pour représenter des nombres plus grands;

Les élèves peuvent éprouver de la difficulté à faire le suivi du compte d'un plus grand ensemble d'éléments (p. ex., un ensemble de 25 jetons) et peuvent ne pas comprendre comment les objets peuvent être regroupés en ensembles de 10 pour être comptés. Ils peuvent avoir davantage de difficulté avec la correspondance lorsqu'ils comptent par intervalles de 2, 5 et 10.

- de délaisser les stratégies de dénombrement de tous les éléments (p. ex., « compter tout » pour déterminer la quantité lorsque deux ensembles sont réunis, même s'ils ont déjà compté chacun des ensembles) et d'utiliser des stratégies de dénombrement plus efficaces (p. ex., « compter à partir du » nombre le plus grand et compter la quantité d'éléments restants);
- d'utiliser une calculatrice pour explorer les suites numériques et résoudre des problèmes comportant des nombres supérieurs à 10;
- de reconnaître la régularité dans des suites de nombres (p. ex., comment les 9 indiquent un changement de dizaine, de 19 à 20 et de 29 à 30 ainsi que comment les dizaines (p. ex., 10, 20, 30...) suivent une régularité semblable aux suites des unités (1, 2, 3...) et d'utiliser la compréhension de la structure de ces suites numériques pour compter sur une droite numérique ou sur une grille de 100;
- de recréer une grille de 100 à l'aide des suites numériques afin de les aider à déterminer les nombres.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 1re année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de compter jusqu'à 60 dans des situations d'apprentissage où le sens du nombre est mis en évidence et une relation est établie entre les nombres et leur représentation symbolique. Il importe que les élèves comprennent que le chiffre dans les dizaines représente 10 ou un multiple de 10 (p. ex., 10, 20, 30, 40...) ;

Jeu : Compter dix chaises

Pour ce jeu, dix chaises sont placées devant la classe et dix élèves s'assoient sur les chaises.

- *Les élèves de la classe comptent 1, 2, 3... et pointent du doigt dans l'ordre des élèves assis sur les chaises.*
- *Pendant le dénombrement, les élèves de la classe observent le dénombrement sur des droites numériques ou des grilles de 100 individuelles.*
- *Chaque fois que le compte atteint une dizaine (10, 20, 30...), l'élève pointé du doigt doit quitter sa chaise, chaque élève avance alors d'un siège et un nouvel élève s'assoit sur la dernière chaise de la rangée.*
- *Le compte continue jusqu'à ce qu'il atteigne un nombre choisi au préalable, qui n'a pas été dévoilé.*
- *Lorsque le compte atteint ce nombre, l'élève pointé du doigt est déclaré gagnant.*

- présenter des chansons, des comptines et des histoires qui traitent de suites de nombres par 1, 2, 5 et 10, en ordre croissant et décroissant, ainsi qu'à partir de différents endroits des suites surtout en commençant par des nombres plus embêtants (p. ex., 29);
- fournir des occasions de vivre des résolutions de problèmes qui comprennent des stratégies de dénombrement (p. ex., un jeu de rôle qui se situe dans une banque ou l'achat d'aliments pour un anniversaire);
- fournir des occasions de participer à des jeux qui favorisent des stratégies de dénombrement (p. ex., des jeux comportant le déplacement de jetons le long d'une ligne ou d'une trajectoire et le suivi des comptes au fur et à mesure qu'on avance ou recule). Ces jeux devraient comprendre des nombres se situant dans les dizaines dans la mesure du possible (p. ex., des jeux qui utilisent des nombres à deux chiffres sur un tapis des centaines);
- fournir des activités de dénombrement relatives à la vie quotidienne (p. ex., prendre le rang à la porte ou les préparatifs du retour à la maison);
- mettre du matériel de manipulation à la disposition des élèves (p.ex., des jetons, des grilles de 100 et des droites numériques verticales et horizontales en tout temps);
- fournir des occasions d'explorer les nombres 5 et 10 comme nombres repères pour tous les autres nombres;
- fournir des occasions d'utiliser diverses stratégies de dénombrement.

Jeu : Repérer l'erreur

Pour ce jeu, les élèves observent un dénombrement d'objets ou un regroupement d'éléments dans des ensembles plus faciles à compter, repèrent l'erreur et corrigent la situation.

- *L'enseignante ou l'enseignant dénombre des objets (p. ex., de l'argent, des livres, des blocs ou des crayons) mais se trompe et obtient un compte incorrect.*
- *Il ou elle pourrait oublier un nombre ou dénombrer un objet plus d'une fois.*
- *Les élèves doivent trouver l'erreur.*
- *Ils peuvent également mener le jeu à tour de rôle.*

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 2e année sont en mesure :

- de compter par 1, 2, 5, 10 et 25 jusqu'à 100 à partir d'un multiple de 2, 5, 10 ou 25 respectivement;
- de compter à rebours par 1 et par intervalles de 10 à partir d'un nombre naturel inférieur à 101, à l'aide ou non de matériel concret;

Les élèves comptent à rebours par 1 à partir de 20, mais peuvent avoir du mal à le faire à partir de nombres plus grands. Ils peuvent nommer le nombre qui vient juste avant et juste après les nombres jusqu'à 100, même s'il leur est parfois nécessaire de recommencer à partir du début (p. ex., pour déterminer le nombre qui précède 30, ils peuvent devoir compter à partir de 20). Ils peuvent éprouver de la difficulté avec les dizaines lorsqu'ils comptent à rebours par 10.

- de partager un nombre d'objets selon une régularité de correspondance multivoque.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 2e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de compter jusqu'à 100 dans des situations d'apprentissage où le sens des nombres est mis en évidence et une relation est établie entre les nombres et leur représentation visuelle et symbolique;

Jeu : Dénombrement

- *L'enseignante ou l'enseignant choisit un nombre de départ. Il ou elle le dit le nombre (p.ex., 60).*
- *Les élèves sont debout et, lorsque l'enseignante ou l'enseignant pointe du doigt chaque élève, la classe continue la suite numérique (61, 62, 63...).*
- *Un élève pointe du doigt les nombres sur la grille de 100 pour que les élèves établissent un lien entre le dénombrement et le nombre.*
- *Lorsqu'on atteint la dizaine suivante, soit l'élève qui correspond au nombre 70, l'élève qui est dénombré s'assoit, puis on continue la suite et lorsque l'on atteint la prochaine dizaine (80) celui-ci s'assoit et celui qui s'était assis auparavant se lève à nouveau.*

- *Le compte se poursuit de manière à faire le tour de la classe jusqu'à ce qu'il atteigne un nombre établi au préalable, par exemple 100.*
- *L'élève qui s'assoit lorsque le dernier nombre est atteint est déclaré gagnant. Les élèves devraient être encouragés à chercher les suites; on peut leur demander qui, selon eux, sera la prochaine personne à s'asseoir lorsque le compte atteindra différentes étapes (« Le compte est de 77. Qui, à votre avis, sera la prochaine personne à s'asseoir? »); ils peuvent émettre des hypothèses à propos de l'élève qui s'assoira lorsque le compte atteindra 100.*

Note : Ce jeu peut se jouer avec des multiples de 2, 5 et 10 et 25 et le compte peut commencer à partir de n'importe quel nombre.

- présenter des chansons, des comptines et des histoires qui traitent de suites de nombres par 1, 2, 5, 10 et 25 à partir de différents endroits dans la suite;
- fournir des occasions de vivre des résolutions de problèmes qui comprennent des stratégies de dénombrement;
- fournir des occasions de participer à des jeux qui favorisent des stratégies de dénombrement (p. ex., des jeux qui comprennent l'utilisation d'argent);
- fournir des activités de dénombrement relatives à la vie quotidienne (p. ex., une activité de financement pour le compte d'un organisme de bienfaisance ou la préparation d'une sortie éducative);
- mettre du matériel de manipulation à la disposition des élèves (p.ex., des jetons, des grilles de 100 et des droites numériques) pour les aider à repérer des régularités dans des suites de nombres (p. ex., masquer les nombres de 36 à 46 dans la grille de 100, puis demander aux élèves de nommer les nombres manquants et d'expliquer comment ils sont arrivés à cette conclusion);
- fournir des occasions d'utiliser diverses stratégies de dénombrement qui permettent de compter des nombres plus grands.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 3e année sont en mesure :

- de dénombrer de façons différentes par rapport aux années précédentes;

La plupart des élèves auront intégré les concepts relatifs au dénombrement. Ils auront également commencé à faire appel à d'autres stratégies pour calculer les quantités et utiliser les opérations. En 3e année, compter par 10 et former des dizaines sont des stratégies qui permettent d'effectuer des calculs avec des nombres à plusieurs chiffres. (Avec la stratégie de former des dizaines, les élèves utilisent toutes les décompositions possibles du nombre 10 pour les aider à résoudre les calculs. Par exemple, pour trouver le résultat de 25 + 6, les élèves se souviennent immédiatement que 5 + 5 = 10. Ils utilisent cette information pour déterminer que 25 + 5 les mènera à la dizaine suivante, c'est-à-dire 30, et ils additionnent le nombre 1 restant pour arriver à 31).

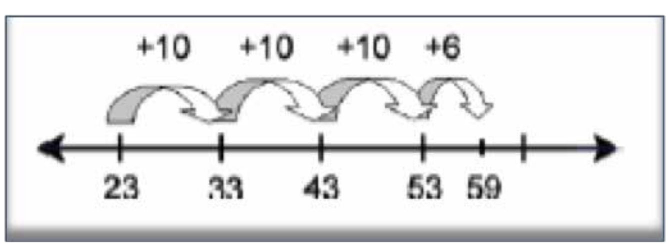
- d'utiliser des stratégies de regroupement ainsi que des stratégies de dénombrement (p. ex., pour déterminer le nombre de boutons dans une boîte, ils font des groupes de 10 boutons, puis comptent par 10 pour trouver la solution; pour résoudre une addition comme 56 + 32, ils comptent par 10 jusqu'à 86 en partant de 56, puis ajoutent les 2 unités restantes au nombre 86);
- de compter jusqu'à 100 par intervalles de 3, de 6 et de 7 à partir d'un multiple ou d'un nombre donné avec ou sans matériel concret ou de calculatrice;
- de compter jusqu'à 1 000 par 1, 2, 5, 10 et 100, à partir de différents nombres, et jusqu'à 1 000 par 25, en utilisant des multiples de 25 comme points de départ. Les élèves utilisent leurs connaissances des relations entre les nombres pour compter par 10 en partant de positions autres que des dizaines (p. ex., de 21 à 101);
- de décrire les régularités dans les nombres inférieurs à 100 et celles entre les centaines et compter par 100 et 1 000 en respectant la régularité de 100, 200... ou de 1 000, 2 000... ;
- de choisir une façon de compter de grandes quantités (p. ex., en groupant les objets en ensembles de 2, 5, 10 ou 100);
- de compter à rebours par 2, 5, 10 et 25 à partir de 100 en utilisant des multiples de 2, de 5, de 10 et de 25 comme points de départ;

- d'utiliser une calculatrice pour compter par bonds de 3, de 6 ou de 7 pour proposer et vérifier des conjectures relatives au nombre suivant dans une suite numérique ou pour établir la relation entre le dénombrement et les opérations;
- d'utiliser une calculatrice pour étudier des grands nombres et pour établir les relations entre ceux-ci.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 3e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de compter au-delà de 100 dans des situations d'apprentissage où le sens des nombres est mis en évidence et une relation est établie entre les nombres et leur représentation symbolique;
- présenter des chansons, des comptines et des histoires qui traitent de suites où l'on compte par 1, 2, 5, 10 et 25 à partir de différents endroits dans la suite;
- fournir des occasions de résoudre des problèmes dans des contextes qui encouragent les élèves à utiliser le regroupement comme stratégie de dénombrement (p. ex., regrouper des objets en ensembles de 2, de 5, de 10 et de 25);
- fournir des occasions de participer à des jeux qui favorisent des stratégies de dénombrement (p. ex., des jeux qui comprennent l'utilisation d'argent);
- fournir des activités de dénombrement relatives à la vie quotidienne (p. ex., une activité de financement pour le compte d'un organisme de bienfaisance ou la préparation d'une sortie éducative);
- mettre du matériel de manipulation à la disposition des élèves (p.ex., des jetons, des grilles de 100 et des droites numériques);
- fournir des occasions d'utiliser diverses stratégies de dénombrement qui permettent de compter des nombres plus grands (p. ex., compter par 100 à partir de 101, 201, 301...);
- fournir des occasions de créer et d'utiliser une droite numérique ouverte qui facilitera le dénombrement en vue de la résolution d'un problème (p. ex., pour trouver le résultat de 23 + 36, ils comptent 23, 33, 43 et 53 sur une droite numérique, puis ajoutent le 6 restant du 36 pour obtenir 59).



Sens des opérations

Dans une étude réalisée en 1982, Fuson a observé qu'en calculant 8 + 5 sur leurs doigts, environ le tiers des enfants de six ans de son échantillon étaient arrivés à 12 en comptant « 8, 9, 10, 11, 12 » à mesure qu'ils dépliaient les doigts d'une main. Au lieu d'employer leur raisonnement, les enfants avaient appliqué la procédure machinalement.

(Kamii, 1985, p. 68, traduction libre)

Aperçu et énoncés de la grande idée

Les élèves doivent comprendre les concepts et les procédures qui entrent en jeu dans les opérations arithmétiques. Une étude (Ma, 1999) sur les méthodes d'enseignement des opérations arithmétiques révèle que les enseignantes et les enseignants ont tendance à mettre l'accent sur la dimension procédurale des opérations et à peu s'attarder aux concepts sous-jacents (p. ex., décomposition des nombres, valeur de position) ou aux liens qui existent entre les opérations (p. ex., la soustraction est l'opération inverse de l'addition). En accordant davantage d'importance aux concepts sous-jacents, l'enseignante ou l'enseignant aide ses élèves à comprendre comment les nombres et les opérations sont liés. Le fait de mieux comprendre les principes de base du système de numération permet ultimement aux élèves d'établir plus facilement des liens avec des concepts plus abstraits (p. ex., nombres rationnels). Pour acquérir ces concepts, les élèves doivent avoir de multiples occasions de modéliser des situations de résolution de problèmes avec du matériel de manipulation, de créer leurs propres algorithmes et d'estimer le résultat d'additions, de soustractions, de multiplications et de divisions avant d'utiliser les algorithmes usuels.

Grande idée : Sens des opérations

Énoncé 1 : L'habileté des élèves à développer et à utiliser des stratégies liées au dénombrement, à la valeur de position et à la décomposition leur permet d'effectuer les opérations arithmétiques avec efficacité.

Énoncé 2 : Les élèves prennent conscience des régularités dans des suites de nombres générées par les opérations arithmétiques en utilisant la droite numérique, la grille de nombres ou du matériel de manipulation.

Énoncé 3 : La compréhension des liens entre les opérations (p. ex., l'addition et la soustraction sont des opérations inverses) aide les élèves à apprendre les faits numériques de base et à résoudre des problèmes.

Énoncé 4 : Les élèves acquièrent le sens des opérations en développant et en utilisant des algorithmes dans des situations réelles de résolution de problèmes.

Pour plus de renseignements sur la grande idée Sens des opérations voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée, 2017*, p. 25-42.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves et stratégies d'enseignement par année d'études

1re ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 1re année sont en mesure :

- d'utiliser des stratégies de réunion, d'ajout et de comparaison ainsi que des stratégies de décomposition pour résoudre des problèmes comportant des additions de nombre à un chiffre et de représenter les additions et les soustractions au moyen de matériel de manipulation et de schémas;
- de comprendre la relation partie-partie-tout (p. ex., 7 en tant que 3 et 4, 2 et 5 ou 1 et 6), afin d'effectuer des additions et des soustractions;
- de regrouper des unités en dizaines et de calculer les nombres selon des regroupements de dizaines et d'unités (p. ex., ils peuvent représenter le nombre 22 en tant que 2 groupes de 10 et 2 unités et savent que s'ils enlèvent un groupe de 10, il restera 12);

Les élèves peuvent avoir de la difficulté à trouver des termes manquants dans des additions ou dans des soustractions ou à faire des comparaisons (p. ex., 3 + 4 = □ + 2) (voir le Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 3e année, Modélisation et algèbre, Fascicule 2, Annexe B – Activités liées aux situations d'égalité en algèbre et en numération, p. 87-108).

- de créer leurs propres stratégies d'addition et de soustraction telles le regroupement des dizaines;
- d'utiliser une variété stratégies lors de calculs et lors de l'apprentissage des faits numériques de base.

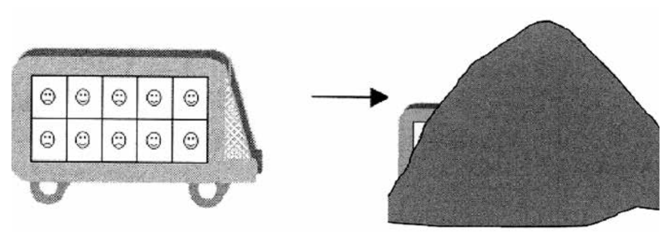
Les élèves utilisent ***La stratégie des doubles*** (voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 6e année, Fascicule 5,* p. 11, 31 et 75) *pour découvrir d'autres faits numériques.*

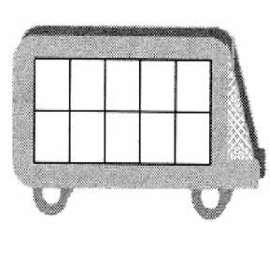
- *Le double de 6... je pense à une boîte d'œufs : 6 de chaque côté, fois 2, donne 12. Donc si 6 + 6 = 12, 6 + 7 = 13 (double plus un) et 6 + 5 = 11 (double moins un).*
- *Le double de 4 ... je pense à une araignée : 4 pattes de chaque côté, fois 2, donne 8. Donc si 4 + 4= 8, 4 + 5 = 9 (double plus un) et 4 + 3 = 7 (double moins un).*
- *Le double de 5... je pense à mes mains : 5 doigts de chaque côté, fois 2, donne 10. Donc si 5 + 5 =10, 5 + 6 = 11 (double plus un) et 5 + 4 = 9 (double moins un).*

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 1re année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions d'établir la relation partie-partie-tout (p. ex., en utilisant des jetons, des cubes emboîtables, des droites numériques, des Rekenreks);
- fournir des occasions d'utiliser des droites numériques et des grilles de 100 pour représenter des additions et des soustractions;
- mettre du matériel de manipulation à la disposition des élèves pour représenter les problèmes qui comprennent des additions et des soustractions;
- fournir des occasions d'effectuer des additions et des soustractions comportant des groupes « cachés »; (voir l'activité *En autobus, dans le Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Édition révisée 2017, Numération et sens du nombre*, p. 52-53.);





- fournir des occasions d'effectuer une soustraction à la fois en « comptant à partir du » plus petit nombre pour arriver au plus grand nombre (il est plus facile de compter en ordre croissant pour certains élèves) et en « comptant à rebours à partir du » plus grand nombre pour arriver au plus petit nombre;
- fournir des occasions d'utiliser le format horizontal pour les additions et les soustractions de façon à permettre aux élèves de faire appel à leurs propres stratégies de calcul mental et non uniquement aux algorithmes traditionnels;
- fournir des occasions d'utiliser la calculatrice pour vérifier des estimations, pour effectuer des opérations et pour se corriger lorsqu'ils calculent des opérations;
- fournir des occasions de créer leurs propres stratégies pour additionner et soustraire des nombres – des stratégies qui, dans bien des cas, leur permettent d'utiliser leurs connaissances antérieures pour résoudre l'équation (p. ex., ils peuvent extrapoler à partir de la connaissance que 8 + 2 égale 10 pour savoir que 8 + 3 équivaut à 8 + 2 + 1, soit 11);
- fournir des occasions de repérer, d'élaborer et de décrire des façons de résoudre des problèmes d'addition et de soustraction :
  - en explorant les propriétés de l'addition et de la soustraction telles la commutativité, le rôle du 0 ou du 1 dans l'addition (0 plus n'importe quel nombre égale ce nombre; 1 plus n'importe quel nombre égale le nombre suivant dans la suite numérique) et dans la soustraction (n'importe quel nombre moins 0 égale ce nombre; n'importe quel nombre moins 1 égale le nombre précédent dans la suite numérique) et l'associativité;
  - en utilisant des stratégies telles utiliser des faits connus, utiliser des doubles, former des dizaines, utiliser la compensation, compter en ordre croissant, compter à rebours, utiliser une droite numérique ou une grille de 100, utiliser la relation inverse de l'addition et de la soustraction, comparer des termes, annuler des termes et décomposer des nombres. Pour plus de détails sur les propriétés et stratégies veuillez consulter le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 3e année, Modélisation et algèbre, Fascicule 2,* p. 87-108
- utiliser des situations de la vie quotidienne comme contextes pour les problèmes (calculer l'argent de la cafétéria, prendre les présences) et utiliser des contextes authentiques pour les problèmes (p. ex., « Combien de joueurs y a-t-il dans ton équipe de soccer? Combien en resterait-il si 5 joueurs quittaient l'équipe? »);
- vivre des échanges mathématiques;
- fournir des occasions de créer des algorithmes personnels et d'établir des liens avec les algorithmes traditionnels;
- utiliser des modèles pour représenter des algorithmes personnels et traditionnels; (p.ex. Rekenrek, droites numériques, cadres à 10 cases)

- développer le sens du symbole de l'égalité en faisant vivre des activités relatives aux habiletés et aux relations liées aux situations d'égalité (voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 3^e^ année, Modélisation et algèbre, Fascicule 2*, p. 39-48);
- développer des stratégies d'estimation à l'aide de situations d'apprentissage (p. ex., « Crois-tu que cette boîte de biscuits contient environ 20 biscuits ou environ 100 biscuits? »);
- fournir des occasions de représenter les opérations de diverses façons (représentations concrètes, iconiques et symboliques).

2e ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 2e année sont en mesure :

- de comprendre les quatre opérations de base des nombres naturels et de les représenter au moyen d'éléments visuels et d'objets concrets;
- d'utiliser un éventail de stratégies pour résoudre les additions et les soustractions de nombres à deux chiffres;
- d'utiliser un éventail de stratégies autres que de compter tous les objets un par un – par exemple : utiliser la commutativité, utiliser la compensation, utiliser des faits connus, former et utiliser des doubles, former des dizaines, compter en ordre croissant, compter à rebours;

Ces stratégies ne sont peut-être pas encore pleinement intégrées, en particulier en ce qui a trait aux grands nombres. Dans le cas d'une soustraction, comme 10 – 3, les élèves sont en mesure de compter à rebours à partir de 10, faisant le suivi des 3 unités comptées à rebours. Dans le cas de termes manquants, ils peuvent mal interpréter les symboles (p. ex., pour 7 + □ = 8, et indiquer que le terme manquant est 15).

- d'explorer la multiplication comme étant la réunion d'objets à partir de groupes égaux et la division et la répartition d'objets en groupes égaux.

Stratégies d'enseignement

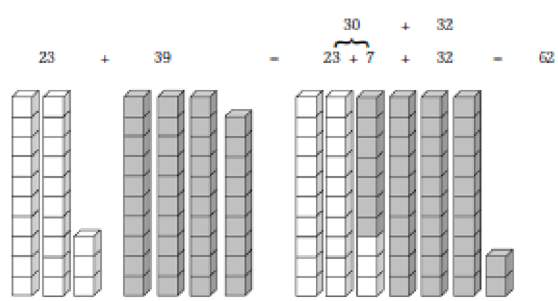
Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 2^{e} année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions d'utiliser des droites numériques et des grilles de 100 dans lesquelles les déplacements, les bonds et les régularités représentent des problèmes d'addition et de soustraction;
- fournir des occasions d'effectuer une soustraction à la fois en « comptant à partir du » plus petit nombre pour arriver au plus grand nombre (il est plus facile de compter en ordre croissant pour certains élèves) et en « comptant à rebours à partir du » plus grand nombre pour arriver au plus petit nombre;
- fournir des occasions d'utiliser le format horizontal pour les additions et les soustractions de façon à permettre aux élèves de faire appel à leurs propres stratégies de calcul mental et non uniquement aux algorithmes traditionnels;
- fournir des occasions d'utiliser la calculatrice pour vérifier des estimations, pour effectuer des opérations et pour se corriger lorsqu'ils calculent des opérations;
- fournir des occasions de repérer, d'élaborer et de décrire des stratégies de calcul mental permettant de résoudre des problèmes d'addition et de soustraction (p. ex., l'utilisation de faits connus, de nombres repères ou de doubles);
- fournir des occasions d'élaborer, d'expliquer et de justifier des algorithmes personnels pour résoudre des problèmes qui nécessitent d'ajouter ou de soustraire des nombres à deux chiffres.

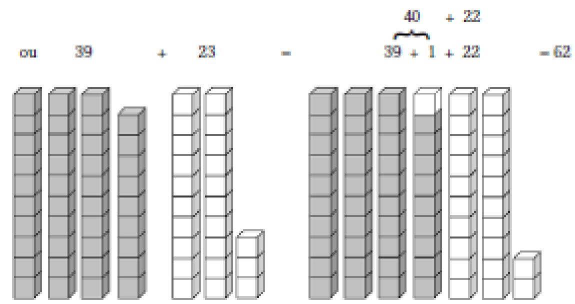
> *Toutefois, si les élèves sont régulièrement en contact avec une variété de problèmes et qu'ils participent aux échanges mathématiques qui suivent, ils arrivent à voir les liens entre diverses stratégies et à assimiler une variété de stratégies. Ils deviennent alors plus performants.* (*Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 4^{e} à la 6^{e} année, Numération et sens du nombre, Fascicule 1,* p. 84.)

Exemple

Pour résoudre l'addition 23 + 39, *Élève 1 présente ceci*



Tandis qu'Élève 2 présente ceci (Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée 2017, p. 28.)



Dans la mesure où les élèves peuvent justifier leur démarche, ils devraient pouvoir les utiliser. Ces algorithmes personnels, bien qu'ils puissent être plus longs, aident les élèves à acquérir un bon sens des nombres qu'ils peuvent ensuite appliquer à des algorithmes traditionnels. Les élèves qui élaborent leurs algorithmes personnels sont, par ailleurs, beaucoup plus susceptibles de comprendre le sens d'un algorithme traditionnel et capables de comparer des stratégies et constater laquelle est la plus efficace.

3e ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 3e année sont en mesure :

- d'utiliser diverses stratégies d'addition et de soustraction. *Ils utilisent des doubles et des voisins des doubles pour apprendre des faits numériques allant jusqu'à 9 et peuvent appliquer ces deux stratégies aux nombres de 11 à 19 et aux dizaines (p. ex., ils peuvent utiliser la connaissance de 3 + 4 = 7 pour déterminer que 13 + 4 = 17);*
- de faire des groupes de 5 et 10 pour additionner ou soustraire plus efficacement ;
- d'utiliser des stratégies de compensation ou de décomposition pour calculer des sommes et des différences (p. ex., ils peuvent résoudre 17 - 9 en soustrayant 10 de 17, puis en ajoutant 1 à la différence pour obtenir 8);

Les élèves peuvent établir des relations dans leur compréhension des faits numériques de base pour calculer dans le cadre de problèmes comportant des dizaines (p. ex., ils peuvent saisir immédiatement que 21 plus 8 égale 29 parce qu'ils savent que 1 plus 8 égale 9). Ils utilisent les décompositions du nombre 10, ou tous les faits numériques qui égalent 10 (0 + 10, 1 + 9, 2 + 8…) de manière à ce que, en calculant 18 + 6, ils obtiennent 18 et 2 pour se rendre à la dizaine 20, puis ajoutent les quatre unités restantes pour obtenir 24.

- de compter en ordre croissant et décroissant par 10 jusqu'à 100 ou à partir de 100, de sorte qu'ils peuvent d'abord reconnaître que 82 + 10 égale 92 ou que 75 - 10 égale 65 sans avoir à écrire l'algorithme sur papier et par la suite appliquer cette stratégie à l'addition de nombres à trois chiffres (p.ex., 111 + 10 égale 121);
- de soustraire et d'additionner mentalement des nombres à deux et à trois chiffres, surtout s'ils ont eu de nombreuses occasions d'explorer le concept de la valeur de position;
- de compter en ordre croissant ou à rebours et de compter par 1, 2, 5 et 10 comme stratégies de résolution de problèmes qui nécessitent une addition et une soustraction de nombres à un et à deux chiffres et aux faits de multiplication;

Les élèves peuvent éprouver de la difficulté avec la soustraction ou l'addition de nombres qui comportent un 0 à la position des dizaines dans un nombre à trois chiffres, surtout lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des regroupements dans les dizaines.

- de repérer, d'élaborer et de décrire des façons de résoudre des problèmes d'addition et de soustraction :
  - en explorant les propriétés de l'addition et de la soustraction telles la commutativité, le rôle du 0 ou du 1 dans l'addition (0 plus n'importe quel nombre égale ce nombre; 1 plus n'importe quel nombre égale le nombre suivant dans la suite numérique) et dans la soustraction (n'importe quel nombre moins 0 égale ce nombre; n'importe quel nombre moins 1 égale le nombre précédent dans la suite numérique), et l'associativité;
  - en utilisant des stratégies telles utiliser des faits connus, utiliser des doubles, former des dizaines, utiliser la compensation, compter en ordre croissant, compter à rebours, utiliser une droite numérique ou une grille de 100, utiliser la relation inverse de l'addition et de la soustraction, comparer des termes, annuler des termes et décomposer des nombres. Pour plus de détails sur les propriétés et stratégies veuillez consulter le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 3e année, Modélisation et algèbre, Fascicule 2*, p. 87-108
- de multiplier et diviser à l'aide de nombres à un chiffre en faisant appel à diverses stratégies personnelles et traditionnelles.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 3e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de construire les concepts de la multiplication et de la division à l'aide de modèles. Pour plus d'information sur les modèles, veuillez consulter le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 3e année, Modélisation et algèbre, Fascicule 2*, p. 20;
- fournir des occasions d'explorer le rôle du 0 ou du 1 dans l'addition (0 plus n'importe quel nombre égale ce nombre; 1 plus n'importe quel nombre égale le nombre suivant dans la suite numérique) et dans la soustraction (n'importe quel nombre moins 0 égale ce nombre; n'importe quel nombre moins 1 égale le nombre précédent dans la suite numérique);
- fournir des occasions d'explorer la multiplication et la division au moyen de dispositions rectangulaires et d'additions ou de soustractions répétées;
- fournir des occasions d'élaborer leurs algorithmes personnels de façons concrètes, iconiques et symboliques pour résoudre des problèmes;
- fournir des occasions d'établir une relation entre les représentations concrètes, iconiques et symboliques d'une opération ou d'une équation;
- vivre des échanges mathématiques afin que les élèves élaborent, partagent, discutent et expliquent les algorithmes personnels et des stratégies de calcul mental (p. ex., calculer 8×9 en multipliant 8×10, puis en soustrayant le 8 en trop du produit pour obtenir 72);
- fournir des occasions de développer le sens des algorithmes traditionnels à l'aide de modèles pour les représenter et les comparer aux algorithmes personnels des élèves;
- fournir des occasions d'utiliser des stratégies d'estimation (p. ex.,« Crois-tu que cette boîte de biscuits contient environ 20 biscuits ou environ 100 biscuits? »);
- fournir des occasions d'utiliser des situations de la vie quotidienne comme contextes propices à la résolution de problèmes;
- fournir des occasions d'utiliser des faits connus pour établir de nouveaux faits (p.ex., utiliser 5×6 égale 30 pour calculer 6×6 – il suffit d'ajouter un autre 6 au 30);
- fournir des occasions d'effectuer des divisions à l'aide d'un partage égal, d'une soustraction répétée ou d'une addition répétée;
- fournir des occasions d'utiliser des nombres repères pour effectuer des additions (p. ex., pour calculer $332 + 227$, ils additionnent 330 et 220 pour obtenir 550, puis ajoutent le 7 et le 2 restants pour obtenir un total de 559);

- fournir des occasions d'utiliser des calculatrices pour repérer les régularités (p. ex., ajouter 10, 100 ou 1 000... à un nombre et repérer la régularité dans les réponses : 10 + 3 = 13, 100 + 3 = 103, 1 000 + 3 = 1 003, 10 000 + 3 = 10 003...);
- fournir des occasions de créer et d'utiliser des tables de multiplication dans le but de repérer les régularités;
- fournir des occasions de repérer les régularités dans les faits de multiplication sur les grilles de 100;
- fournir des occasions d'élaborer, d'expliquer et de justifier des algorithmes personnels pour résoudre des problèmes qui nécessitent d'additionner ou soustraire des nombres à deux ou trois chiffres.

Pour résoudre le problème « Jane a accumulé 203 languettes de canettes de boisson gazeuse et Julie 318. Combien de languettes ont-elles accumulé au total? », les élèves peuvent utiliser un algorithme personnel pour trouver et partager une solution au problème.

Élève 1 peut fournir la méthode suivante : « J'ai soustrait 18 de 318 et 3 de 200, j'ai ensuite additionné 200 et 300 pour obtenir 500, puis j'ai ajouté 18 et 2 (des trois unités) pour obtenir 20, ma réponse est donc 520 plus le 1 restant ou 521. »

Élève 2 peut répondre qu'il a additionné 18 et 3 pour obtenir 21, puis qu'il a ajouté le 200 + 300 = 500 à 21 pour obtenir 521.

Dans la mesure où les élèves peuvent justifier et expliquer leurs stratégies, ils devraient pouvoir les utiliser. En élaborant et en comprenant d'abord leurs propres algorithmes, les élèves sont beaucoup plus susceptibles de comprendre le sens d'un algorithme traditionnel et de pouvoir comparer diverses méthodes et de constater lesquelles sont efficaces. Il importe également que, lors d'un échange mathématique, les élèves partagent leurs démarches entre eux pour favoriser le développement de nouvelles connaissances et stratégies.

Quantité

Aperçu et énoncés de la grande idée

Les enfants découvrent la notion de quantité bien avant d'entrer à l'école. Ils peuvent par exemple dire quel objet est plus gros ou plus petit, si deux quantités sont identiques ou si une quantité est plus grande que l'autre. Même les tout-petits peuvent faire la différence entre un biscuit entier et le demi d'un biscuit, et exprimer leur préférence. Toutefois, avoir un sens de la quantité ne signifie pas pour autant être capable de compter. Avec le temps, les enfants font certains liens entre les mots utilisés pour compter et les quantités que ces mots représentent, mais ils ne comprennent pas nécessairement intuitivement la relation qui existe entre un nombre et la quantité qu'il représente. Les énoncés suivants expliquent les principaux points à retenir au sujet de la quantité dans les premières années d'études.

Grande idée : Quantité

Énoncé 1 : Une quantité décrit un ordre de grandeur (le « nombre de » ou le « combien il y a de ») et constitue un concept essentiel au développement du sens du nombre.

Énoncé 2 : Il est important de saisir la notion de quantité pour comprendre le concept de valeur de position, les opérations arithmétiques et les fractions.

Énoncé 3 : Une compréhension du concept de quantité permet aux élèves d'effectuer des estimations et de jongler avec les nombres.

Pour plus de renseignements sur la grande idée Quantité voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée, 2017,* p. 43-57.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves et stratégies d'enseignement par année d'études

1^{re} ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 1re année sont en mesure :

- de faire correspondre une quantité à une expression numérique, comme « 2 de plus » et « 1 de moins »;
- de raisonner au sujet de l'ordre de grandeur ;

Qu'est-ce que l'ordre de grandeur?

Quand la recherche d'une valeur exacte est sans intérêt ou impossible, on donne un ordre de grandeur. L'ordre de grandeur permet de vérifier ou d'anticiper un calcul.

Exemple : *en calculant* ***13 + 89*** *à l'aide de l'algorithme traditionnel, Paul a trouvé 912.*
Il vérifie sa réponse en cherchant l'ordre de grandeur de la somme :
11 + 88 est proche de 10 + 90 = 100.
La somme est proche de : 100.
Le résultat de Paul est donc faux car 912 n'est pas proche de 100.
Il refait le calcul et trouve ***102.***

- d'appliquer les mêmes quantités à différents objets ou à différentes unités;

Les élèves commencent à se rendre compte que le même raisonnement utilisé pour résoudre un problème, où 4 chats plus 2 chats donnent un total de 6 chats, peut être appliqué pour calculer une distance de 4 cm plus 2 cm ou une période de 4 heures plus 2 heures. Ils peuvent donc conclure que la même opération avec diverses quantités de différents objets a la même représentation symbolique : 4 + 2 = 6. Cette conclusion représente une étape importante dans le développement du concept de quantité (Griffin, Case et Siegler, 1994).

- d'explorer la relation entre des quantités en dénombrant pour déterminer si une quantité est supérieure ou inférieure à une autre et de combien;

Les élèves peuvent utiliser le dénombrement et le concept de la quantité pour déterminer le contenant qui contient le plus de cubes et combien de cubes il a de plus. Ils peuvent se rendre compte, sans avoir à compter, qu'un contenant renferme 3 cubes, puis ils comptent les 7 cubes dans l'autre contenant pour déterminer qu'il contient 4 cubes de plus.

- de comprendre qu'une certaine quantité, par exemple le nombre 4, peut être représentée par 4 objets ou par un déplacement de 4 espaces le long d'une suite de nombres ou d'une droite numérique. Ceci aide à développer des concepts fondamentaux en mesure;
- de développer une aisance avec la reconnaissance globale d'une quantité;
- d'utiliser le nombre 5 pour explorer efficacement des quantités par rapport au nombre 10 (p. ex., décomposer le nombre 10 ou des nombres inférieurs à 10 en leurs composantes);
- d'utiliser du matériel de manipulation et des modèles comme des cadres à dix cases, des Rekenreks, des jetons ou du matériel de base dix pour représenter des quantités (p.ex., pour représenter le nombre 32, utiliser 3 cadres à dix cases pleins et 2 jetons seuls;
- d'explorer les relations entre des quantités de 10 et les dizaines;

Cette compréhension du nombre 10 en tant que quantité et en tant que chiffre 1 dans le nombre 10 qui représente un paquet de 10 est essentielle pour comprendre les concepts comportant des nombres à deux chiffres plus élevés.

- d'estimer des petites quantités d'objets.

Même si au cours de leurs premières expériences, les élèves peuvent utiliser des stratégies choisies au hasard ou moins efficaces pour faire des estimations raisonnables, l'enseignante ou l'enseignant peut réduire ce caractère aléatoire en donnant aux élèves des occasions d'établir des repères pour les nombres (p. ex., en voyant que 5 cubes remplissent une tasse et que 100 cubes remplissent un seau, les élèves peuvent savoir qu'un contenant plus gros que la tasse et plus petit que le seau contiendra entre 5 et 100 cubes.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 1re année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions d'utiliser les doigts et les mains pour renforcer les concepts du 5 et du 10, notamment dans le cadre de jeux, de résolution de problèmes et de chansons;

Les élèves tirent profit d'explorations où ils effectuent des comparaisons qui les aident à réfléchir au nombre supplémentaire de doigts dont ils pourraient avoir besoin pour représenter d'autres quantités, comme le nombre 13.

- fournir des occasions d'utiliser du matériel concret et des images dans des contextes réels pour explorer des quantités, jusqu'au nombre 60 ;

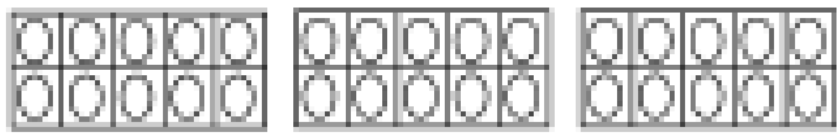
Exemple d'activités d'explorations de quantités

- *mettre sur pied un magasin dans un coin de la classe et « vendre » des objets en certaines quantités, attribuant des prix comme 1 $, 5 $ et 10 $ pour des ensembles de 1, 5 et 10 objets;*
- *demander aux enfants de calculer le coût des articles de la classe, comme les crayons, les gommes à effacer ou les autocollants;*
- *organiser des jeux en utilisant différentes quantités d'objets et demander aux élèves de proposer et de vérifier des conjectures quant au nombre d'articles que détient leur partenaire : « As-tu 10 objets? En as-tu plus de 10? Moins de 50? », etc.*

- fournir des occasions d'estimer, au moyen de matériel concret et d'images, ainsi que d'utiliser des nombres repères pour aider à déterminer un éventail de nombres (ou de valeurs);

Les questions posées par l'enseignant ou par l'élève qui limitent l'éventail de possibilités s'avèrent utiles pour déterminer une quantité (p. ex., « Y en a-t-il moins ou plus de 10? »; « Est-ce plus près de 5 ou plus près de 20? »).

- fournir des occasions qui répètent les mêmes types d'activités d'estimation pour permettre aux élèves de développer le concept d'une quantité associée à quelque chose de familier (p. ex., leur demander d'estimer le nombre de canettes dans le bac de recyclage en fournissant un point de repère « Souvenez-vous qu'il y en avait 10 hier et qu'il était plein »);
- fournir des occasions d'utiliser les nombres 5 et 10 pour renforcer la compréhension de ces nombres comme nombres repères pour les nombres inférieurs et supérieurs à ceux-ci (p. ex., ils peuvent utiliser des cadres à dix cases pour représenter le nombre 30);



- établir une relation entre l'enseignement du dénombrement et du concept de la quantité pour que les deux grandes idées soient développées en même temps;
- fournir des occasions pour partager différentes quantités afin que les élèves explorent des fractions représentées par un modèle d'ensemble avant qu'ils utilisent la notation symbolique.

2e ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 2e année sont en mesure :

- d'estimer des quantités à l'aide des nombres repères 5 et 10 (p.ex., dire si une quantité est plus près de 10 ou de 1 ou si une plus grande quantité est plus près de 10 ou de 20);
- de développer une compréhension des quantités 25 et 50 lorsqu'ils explorent des nombres plus élevés (en particulier grâce à leurs expériences avec l'argent);
- de raisonner au sujet de l'ordre de grandeur ;

Qu'est-ce que l'ordre de grandeur?

Quand la recherche d'une valeur exacte est sans intérêt ou impossible, on donne un ordre de grandeur. L'ordre de grandeur permet de vérifier ou d'anticiper un calcul.

Exemple : *en calculant* ***13 + 89*** *à l'aide de l'algorithme traditionnel, Paul a trouvé 912.*
Il vérifie sa réponse en cherchant l'ordre de grandeur de la somme :
11 + 88 est proche de 10 + 90 = 100.
La somme est proche de : 100.
Le résultat de Paul est donc faux car 912 n'est pas proche de 100.
Il refait le calcul et trouve ***102.***

- d'appliquer les mêmes quantités à différents objets ou à différentes unités;

Les élèves commencent à se rendre compte que le même raisonnement utilisé pour combiner 20 voitures à 10 voitures peut être appliqué pour calculer une distance de 20 km plus 10 km. Ils peuvent donc conclure que la même opération avec diverses quantités de différents objets a la même représentation symbolique : 20 + 10 = 30. Cette conclusion représente une étape importante dans le développement du concept de quantité (Griffin, Case et Siegler, 1994).

- d'élaborer des stratégies de raisonnement pour déterminer si une réponse est logique (p.ex., combiner 10 objets à d'autres objets, permet d'obtenir un résultat supérieur à 10);
- de développer une aisance avec la reconnaissance globale d'une quantité et d'indiquer rapidement la quantité d'objets réunis en cadres à dix cases ou à cinq cases;
- de décrire les régularités dans des quantités (p.ex., voir rapidement 4 cadres à dix cases remplis et 2 jetons de plus et par la suite soit reproduire ce qu'ils ont vu ou affirmer qu'il y en avait 42;
- de reconnaître qu'un nombre comme 42 représente une quantité de quatre groupes de 10 et d'un groupe de 2;
- de faire des dizaines pour les aider à travailler avec les quantités (p.ex., connaître ce qui fait 10 et utiliser ces connaissances pour additionner des quantités comme 12 et 9. Par exemple, ils savent que 2 et 8 font 10 alors 12 et 8 font 20, et additionnent le 1 qui reste pour obtenir un total de 21);

- de repérer et décrire les parties équivalentes (demis ou quarts) d'un tout (modèles de longueur, de volume, de surface et d'ensemble);
- de découvrir que les fractions unitaires sont des nombres qui représentent une partie d'un tout (modèles de longueur, de volume, de surface et d'ensemble) et que les parties fractionnaires peuvent être regroupées pour former un tout (p.ex., deux demis forment un tout; quatre quarts forment un tout);
- de découvrir que lorsqu'on divise un tout (modèles de longueur, de volume, de surface et d'ensemble) en parties équivalentes, plus le nombre de parties est grand plus ces parties sont petites et que plus le nombre de parties est petit, plus ces parties sont grandes;
- d'explorer la relation entre la quantité et la position des chiffres dans un nombre jusqu'à 100 (p.ex., un 5 à la position des unités représente une quantité de 5 objets tandis qu'un 5 à la position des dizaines représente une quantité de 50 objets. On développe ainsi la valeur de position);
- d'estimer les quantités en utilisant un raisonnement proportionnel (p.ex., si une boîte contient 10 blocs, une boîte qui semble deux fois plus grande contiendra environ 20 blocs).

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 2e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions d'estimer, en utilisant du matériel concret et des images dans des situations de résolution de problèmes;
- fournir des occasions d'estimer au moyen de groupes de dizaines et de centaines (p.ex., pour trouver le nombre d'élèves au primaire, estimer le nombre d'élèves dans 4 classes sachant qu'il y a environ 2 groupes de 10 personnes dans chaque classe);
- fournir des occasions d'utiliser l'estimation dans des situations de calcul mental (p. ex., estimer le nombre de pommes que les élèves de la classe pourraient avoir dans leur boîte à dîner et conclure que la quantité serait probablement égale ou inférieure au nombre d'élèves);
- fournir des occasions à l'enseignante, l'enseignant ou l'élève de poser des questions qui limitent l'éventail de possibilités pour déterminer une quantité (p. ex., « Semble-t-il y en avoir plus près de 5 ou de 50? Pourrais-tu tenir autant de cubes emboîtables dans tes mains? Dans une tasse? »);
- fournir des occasions d'utiliser 5, 10, 25 et 50 comme nombre repères pour faire des estimations (p. ex., demander « S'il y a 5 crayons dans cet ensemble, combien crois-tu qu'il y en a dans cet autre ensemble? Y en a-t-il plus ou moins que 20? Y en a-t-il plus près de 25 ou de 50? »);

- fournir des occasions d'explorer le nombre 10 et le regroupement de dizaines en centaines afin de renforcer la compréhension de l'importance du nombre 10 dans notre système de valeur de position;
- fournir des occasions d'explorer le matériel de manipulation et les cadres à dix cases pour renforcer la compréhension du nombre 10 en tant que nombre repère pour tous les autres nombres dans notre système de valeur de position, et relier ces quantités groupées avec des nombres à deux chiffres;
- fournir des occasions de vivre des problèmes de partage équitable qui se rapportent aux connaissances personnelles antérieures des élèves (p.ex., partager une barre de chocolat de 12 morceaux entre 2 ou 4 personnes et faire ressortir le nom de chacune des parties équivalentes (demi ou quart) pour qu'on puisse les distinguer de la barre de chocolat en entier;
- fournir des occasions de manipuler des mosaïques géométriques, des bandes fractionnaires et des réglettes Cuisenaire pour représenter et comparer des fractions en tant que parties d'un tout (modèles de longueur, de volume, de surface et d'ensemble);
- fournir des occasions de vivre des situations d'apprentissage en utilisant des fractions notamment le demi et le quart.

**La surutilisation d'une représentation donnée (p. ex., la pizza) peut occasionner des difficultés au moment de comprendre d'autres types de modèles (p. ex., représentations sur une droite numérique ouverte ou une surface rectangulaire.).*

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 3^e année sont en mesure :

- de raisonner au sujet de l'ordre de grandeur ;

Qu'est-ce que l'ordre de grandeur?

Quand la recherche d'une valeur exacte est sans intérêt ou impossible, on donne un ordre de grandeur. L'ordre de grandeur permet de vérifier ou d'anticiper un calcul.

Exemple : *en calculant **13 + 89** à l'aide de l'algorithme traditionnel,*
Paul a trouvé 912.
Il vérifie sa réponse en cherchant l'ordre de grandeur de la somme :
11 + 88 est proche de 10 + 90 = 100.
La somme est proche de : 100.
Le résultat de Paul est donc faux car 912 n'est pas proche de 100.
*Il refait le calcul et trouve **102.***

- d'approfondir le sens des nombres à un chiffre et à deux chiffres, pour mieux comprendre les nombres à trois chiffres et à quatre chiffres;
- d'utiliser leur sens du nombre pour estimer (p. ex., estimer la hauteur d'une pile de 1 000 pièces de vingt-cinq cents ou le nombre d'étoiles qu'ils pourraient dessiner en une minute);
- de décrire les régularités dans des quantités jusqu'à 1000 (p.ex., voir rapidement 4 planchettes et 2 petits cubes et par la suite soit reproduire ce qu'ils ont vu ou affirmer qu'il y en avait 402);
- d'estimer de petites et de grandes quantités en faisant appel à leurs connaissances des unités, des dizaines et des centaines, ou proposer et vérifier des conjectures sur la quantité;

Les élèves font appel à leur sens du nombre pour résoudre des problèmes et vérifient les solutions pour en déterminer la vraisemblance. Cette compréhension des quantités est importante en vue du travail subséquent en notation décimale (p. ex., dans les montants d'argent et dans les mesures).

- d'estimer des nombres jusqu'à 1000;
- de découvrir que $\frac{1}{2}$ est une quantité plus grande que $\frac{1}{3}$ ou que $\frac{1}{4}$ si le tout demeure le même en utilisant des modèles de longueur, de volume, de surface et d'ensemble.

Stratégies d'enseignement

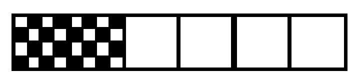
Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 3e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions d'estimer au moyen de matériel concret (p. ex., matériel de base 10 et argent) et d'images dans des situations de résolution de problèmes;
- fournir des occasions d'utiliser l'estimation en situation de calcul mental;
- fournir des occasions à l'enseignante, l'enseignant ou l'élève de poser des questions qui limitent l'éventail de possibilités pour déterminer une quantité (p. ex., « Est-ce entre 50 et 100 ou entre 100 et 200? »);
- fournir des occasions d'utiliser des nombres repères comme 5, 10, 25, 50, 100 et 1000 pour faire des estimations (p. ex., demander « S'il y a 50 cubes dans cette pile, combien crois-tu qu'il y en a dans cette autre pile? Y en a-t-il plus ou moins que 50? Y en a-t-il plus près de 100 ou de 50? »);
- fournir des occasions d'estimer (p. ex., groupes de dizaines ou de centaines, arrondissement aux dizaines ou aux centaines près);
- fournir des occasions d'explorer les nombres 10 et 100 pour faire valoir l'importance de ces deux nombres dans notre système de valeur de position;
- fournir des occasions d'explorer les nombres et les quantités de 10, 100 et 1000, au moyen de matériel de manipulation et de tapis de valeur de position afin de développer une compréhension des nombres 10, 100 et 1000 comme nombres repères pour tous les autres nombres dans notre système de valeur de position;
- fournir des occasions d'explorer des problèmes de partage équitable qui se rapportent aux connaissances personnelles antérieures des élèves (p.ex., partager une barre de chocolat entre 3 personnes et de découvrir le nom qu'ils donneraient à chacun des morceaux (p.ex. un tiers);
- fournir des occasions d'utiliser du matériel de manipulation pour les fractions – les mosaïques géométriques, les réglettes Cuisenaire et les bandes fractionnaires – pour explorer et représenter les fractions;

La surutilisation d'une représentation donnée (p. ex., la pizza) peut occasionner des difficultés au moment de comprendre d'autres types de modèles (p. ex., représentations sur une droite numérique ouverte ou sur une surface rectangulaire.).

- fournir des occasions de résoudre des problèmes de fractions (p.ex., Ellen a deux petits gâteaux et elle veut les partager avec trois amies « Chaque amie pourra-t-elle manger au moins $\frac{1}{2}$ d'un petit gâteau? Pourquoi? Pourront-elles avoir une plus grande partie d'un petit gâteau? Pourquoi? »);
- fournir des occasions aux élèves de découvrir que :
  - lorsque la fraction représente une région (modèle de surface), l'aire de chaque partie doit être de mesure équivalente;
  - lorsque les fractions sont utilisées pour décrire des ensembles (modèle d'ensemble), les objets composant les ensembles peuvent être de tailles différentes (p. ex., si on dit que $\frac{1}{2}$ du bol de fruit est composée de pommes, l'autre $\frac{1}{2}$ peut être composée de raisins qui ont une taille inférieure aux pommes);
  - la fraction représente une relation plutôt qu'un nombre particulier. Il importe que les élèves sachent que $\frac{1}{2}$ d'une petite quantité peut être beaucoup plus petite que $\frac{1}{3}$ d'une grande quantité;
  - la fraction représente une partie d'un tout.

Les élèves peuvent comparer une partie avec les parties restantes (p.ex., lorsqu'on demande à un élève : « Quelle fraction du rectangle est en damier? », un élève pourrait répondre $\frac{2}{4}$ (relation partie-partie) plutôt que $\frac{2}{6}$ ou $\frac{1}{3}$ (relation partie-tout)



- fournir des occasions d'utiliser des étiquettes dans la classe pour identifier des fractions (p. ex., étiquette sur une des trois fenêtres pour indiquer qu'elle représente $\frac{1}{3}$ des fenêtres de la classe);
- fournir des occasions de visualiser la quantité des fractions à l'étude (demis, tiers et quarts) dans le cadre de situations d'apprentissage contenant des fractions (p. ex., demandez « À quoi ressemble cette feuille de papier lorsqu'elle est divisée en demis? En tiers? En quarts?»);
- fournir des occasions de diviser des quantités entre un certain nombre d'amis pour développer le concept des parties d'un ensemble et à établir une relation entre ces parties et des mesures comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$.

Relations

Puisque les mathématiques sont essentiellement l'étude des systèmes de relations, il convient de privilégier les activités permettant de découvrir ces relations.

(Lovell, 1971, p. 155, traduction libre)

Aperçu et énoncés de la grande idée

Une bonne compréhension des relations qui existent entre les nombres permet aux élèves de faire des liens importants en mathématiques et constitue une base solide pour l'apprentissage des opérations arithmétiques de base et le développement du sens du nombre. Les élèves découvrent les relations en explorant les régularités retrouvées dans diverses suites de nombres. Par exemple, dans la suite de nombres 2, 4, 6, 8, 10..., on observe que chaque nombre pair est 2 de plus que le précédent. Les élèves qui saisissent bien les relations entre les nombres de 1 à 10 peuvent faire plus facilement des transferts (p. ex., la différence entre 1 et 5 est la même qu'entre 21 et 25). Ils peuvent découvrir toutes sortes de relations entre les nombres en se servant d'une grille de nombres, d'une droite numérique ou d'un calendrier. L'habileté à reconnaître ces relations est importante tout au long du programme de mathématiques au palier élémentaire (p. ex., liens entre les opérations arithmétiques de base, liens entre les nombres rationnels et entre les nombres entiers négatifs.)

Grande idée : Relations

Énoncé 1 : Reconnaître et comprendre les régularités dans l'ensemble des nombres favorise l'établissement de liens entre ces nombres.

Énoncé 2 : Établir des liens entre les nombres permet de les comparer et de les ordonner pour mieux en saisir le sens.

Énoncé 3 : Explorer les relations entre les opérations arithmétiques de base permet de mieux les comprendre et les utiliser.

Énoncé 4 : Connaître les points d'ancrage 5 et 10 et leurs liens avec les autres nombres facilite la compréhension de la valeur de position et l'utilisation des opérations.

Pour plus de renseignements sur la grande idée Relations voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée, 2017,* p. 59-69.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves et stratégies d'enseignement par année d'études

1re ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 1re année sont en mesure :

- de représenter les nombres, de les comparer et de les ordonner au moyen de matériel concret afin d'acquérir une compréhension des nombres jusqu'à 60;
- de décomposer des nombres jusqu'à 60 pour se faire une idée des relations entre un nombre et les chiffres à la position d'unité ou de dizaine (p. ex., pour additionner 29 et 21, l'élève peut décomposer 29 en 20 et 9, ajouter le 9 au 21 et obtenir 30, puis additionner le 20 pour un total de 50);
- d'établir des relations entre deux nombres en utilisant les termes « de plus que », « de moins que » et « est égal à » (p. ex., que 7 est 2 de plus que 5, 1 de moins que 8 ou à 3 unités de 10);
- d'établir les relations entre les parties et le tout, reconnaissant que les nombres peuvent être décomposés de différentes façons (p. ex., 5 est 1 + 4, ou 2 + 3, et ainsi de suite);
- d'établir des relations entre les nombres et les groupes d'objets ou le regroupement d'objets en dizaines et en unités;
- de reconnaître les relations inhérentes aux droites numériques et à la grille de 100;

Les élèves éprouvent parfois de la difficulté à comprendre que compter par 2 exige de sauter un nombre et une telle action produit une régularité sur la droite numérique et sur la grille de 100. Il importe aussi de faire ressortir les autres régularités dans la grille de 100 (p. ex., les nombres pairs et impairs, dénombrement par 5 et par 10).

- d'établir les relations entre un tout et des demis (si le tout est une surface, une longueur ou un volume, il peut être divisé en deux parties équivalentes, et chacune de ces parties constitue un demi ou si le tout est un ensemble d'éléments, il peut être divisé en deux groupes ayant un nombre équivalent d'éléments et chacun de ces groupes est un demi;

- d'établir une relation entre les doubles, les doubles plus un et les doubles moins un et les faits numériques.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 1re année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de composer et de décomposer des quantités et d'établir les relations entre ces parties (p. ex., 20 est dix de plus que 10 et dix de moins que 30);
- fournir des occasions d'utiliser des cadres à cinq cases et à dix cases, des Rekenreks, des grilles de 100, des droites numériques et des tapis de valeur de position pour établir des relations entre les nombres;
- fournir des occasions de construire une grille de 100 pour explorer les régularités des nombres et les relations entre les nombres;
- fournir des occasions de comparer et d'ordonner des nombres naturels jusqu'à 60;
- fournir des occasions de vivre des activités reliées à la comparaison de fractions..

2e ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 2e année sont en mesure :

- de représenter les nombres, de les comparer et de les ordonner au moyen de matériel concret afin d'acquérir une compréhension des nombres jusqu'à 100;

Regrouper des unités et des dizaines pour comprendre les nombres à deux chiffres aide les élèves à comprendre les nombres jusqu'à 100 et à reconnaître l'ordre de grandeur de chaque chiffre dans les unités, dizaines et les centaines.

- de décomposer des nombres jusqu'à 100 pour se faire une idée des relations entre un nombre et les chiffres à la position des unités ou des dizaines (p. ex., pour additionner 29 et 31, l'élève peut décomposer 29 en 20 et 9, ajouter le 9 au 31 et obtenir 40, puis additionner le 20 pour un total de 60);
- d'établir des relations entre les opérations, comme reconnaître que l'addition est l'inverse de la soustraction;
- d'établir des relations entre les nombres pour apprendre les faits numériques d'addition et de soustraction de base et à plusieurs chiffres;

Les élèves peuvent former des dizaines pour parvenir à additionner 18 et 6. Ils peuvent ainsi additionner 18 et emprunter 2 au 6 pour obtenir 20, puis ajouter le 4 restant à ce résultat. Ils peuvent également utiliser des stratégies comme la compensation, qui demande une bonne compréhension des relations proportionnelles entre les ensembles de nombres (p.ex., sachant que la distance entre 22 et 68 sur la droite numérique est la même que celle entre 20 (22 moins 2) et 66 (68 moins 2) leur permet de simplifier le calcul mental.

- comparer des nombres pour déterminer, en regardant le chiffre le plus élevé dans la position des dizaines, qu'un nombre comme 92 est beaucoup plus grand que 29.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 2e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de composer et de décomposer des grands nombres (p. ex., 56 peut être perçu comme étant 5 dizaines et 6 unités, ou comme 4 dizaines et 16 unités);
- fournir des occasions de regrouper des objets par 5, puis par 10 (p. ex., des paquets de 10 bâtonnets de bois) pour aider les élèves à établir les relations entre les nombres;
- fournir des occasions d'utiliser les cadres à dix cases, les grilles de 100, les droites numériques, les Rekenreks et les tapis de valeur de position pour développer une compréhension des relations entre les nombres;
- fournir des occasions d’utiliser des grilles de 100 pour explorer les régularités des nombres.

Additionner par dizaines sur une grille de 100 exige un déplacement d'un nombre à un autre immédiatement en dessous; additionner par intervalles de 9 suppose un déplacement d'un nombre à celui immédiatement en dessous et à gauche; additionner par intervalles de 11 suppose un déplacement d'un nombre à un autre immédiatement en dessous et à droite.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 3e année sont en mesure :

- de représenter les nombres, de les comparer et de les ordonner au moyen de matériel concret afin d'acquérir une compréhension des nombres jusqu'à 1000;

Regrouper des unités et des dizaines pour comprendre les nombres à deux chiffres mène au regroupement de centaines, de dizaines et d'unités. Ces représentations aident les élèves à comprendre les nombres à trois chiffres et à reconnaître l'ordre de grandeur de chaque chiffre dans les unités, les dizaines et les centaines.

- d'établir les relations dans le système de numération en base dix, des dizaines aux centaines et aux milliers. Cette compréhension des relations entre les nombres dépend encore des représentations concrètes, en particulier pour une compréhension de la valeur de position;
- d'établir les relations entre les opérations (p.ex., l'addition est l'inverse de la soustraction, la multiplication est l'inverse de la division, la multiplication peut être perçue comme une addition répétée, et la division peut être perçue comme une soustraction répétée ou une addition répétée);
- d'établir une relation entre des nombres à l'aide de la représentation mentale de ces nombres dans la grille de 100 ou sur une droite numérique;
- d'utiliser du matériel de manipulation afin d'approfondir leur compréhension des nombres jusqu'à 1000 et des fractions;
- d'établir des relations entre les nombres pour comprendre les faits numériques d'addition, de soustraction de multiplication et de division de base.

Les élèves peuvent utiliser leurs connaissances de la table de 5 afin d'apprendre la table de 6, ou leurs connaissances de la table de 2 pour apprendre la table de 4.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 3e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de composer et de décomposer de grands nombres, particulièrement les nombres ayant des dizaines ou des centaines (p. ex., 456 peut être perçu comme étant 4 centaines, 4 dizaines et 6 unités, ou 3 centaines, 15 dizaines et 6 unités, etc.);
- fournir des occasions de regrouper des objets par 5, puis par 10 (p. ex., des paquets de 10 bâtonnets de bois) pour aider les élèves à établir les relations entre les nombres;
- fournir des occasions d'utiliser les cadres à dix cases, les grilles de 100, les droites numériques, les Rekenreks et les tapis de valeur de position pour développer une compréhension des relations entre les nombres;
- fournir des occasions d'utiliser des grilles de 100 pour explorer les régularités des nombres;

Additionner par dizaines sur une grille de 100 exige un déplacement d'un nombre à un autre immédiatement en dessous; additionner par intervalles de 9 suppose un déplacement d'un nombre à celui immédiatement en dessous et à gauche.

- fournir des occasions de développer des stratégies plus complexes pour résoudre les problèmes qui demandent une compréhension des relations entre les nombres.

Pour additionner 50 et 22, ils peuvent se déplacer sur une droite numérique ouverte, pour se rendre aux dizaines de 50 à 60, puis 70, pour ensuite effectuer 2 bonds d'une unité de plus pour obtenir 72.

Représentation

Aperçu et énoncés de la grande idée

Le nombre est une représentation abstraite d'un concept très complexe. Les nombres sont le plus souvent représentés soit par une suite de symboles alphabétiques (p. ex., quinze), soit par une suite de symboles numériques (p. ex., 15). Ils sont utilisés dans divers contextes et c'est souvent le contexte qui précise le « sens » du nombre. Il suffit de penser, par exemple, aux différentes utilisations des nombres dans la phrase suivante : « Jean, qui est en 1re année, invite 15 enfants à son 7e anniversaire le 5 janvier 2017, à 14 h. » Comprendre le sens des différentes représentations et utilisations des nombres est fondamental au développement du sens du nombre.

Grande idée : Représentation

Énoncé 1 : L'habileté à représenter un nombre implique de savoir le lire et l'écrire en lettres et en chiffres, et pouvoir passer aisément d'une représentation à l'autre.

Énoncé 2 : La forme symbolique d'un nombre représente soit son nom, soit une quantité d'objets, soit un rang dans un ensemble ordonné. La valeur de chacun des chiffres qui composent le nombre dépend de la position qu'il occupe dans le nombre (p. ex., le chiffre 1 dans un nombre à trois chiffres peut signifier 1, 10 ou 100 selon sa position).

Énoncé 3 : L'habileté à saisir les liens qui existent entre la représentation symbolique des nombres (incluant les fractions et les nombres décimaux) et la quantité qu'ils évoquent est essentielle à l'acquisition du sens.

Pour plus de renseignements sur la grande idée Représentation voir le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la 1re à la 3e année, Numération et sens du nombre, Édition révisée, 2017,* p. 71-82.

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves et stratégies d'enseignement par année d’études

1re ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 1re année sont en mesure :

- de reconnaître visuellement et d’écrire les nombres de 0 à 60 en chiffres et de 1 à 10 en lettres;

Certains élèves inverseront les chiffres. Par exemple, quand ils identifient des nombres à deux chiffres, ils écriront 37 comme 73. Aussi, ils peuvent avoir une connaissance procédurale qui leur permet d'écrire le nombre 34, sans avoir une compréhension conceptuelle des nombres dans la position des dizaines comme représentant des groupes de 10 objets. Si vous demandez aux élèves le chiffre dans le nombre 23 qui représente la plus grande quantité, ils pourraient répondre 3. Un acquis conceptuel important est réalisé quand les élèves passent de la compréhension du nombre 23 comme étant 23 unités à la compréhension de ce nombre comme étant 2 groupes de 10 unités et 3 unités.

- de comprendre l'importance du 0, en fonction de sa position, dans les nombres à deux chiffres;
- de représenter les nombres jusqu'à 60 à l'aide de matériel de manipulation tels des cubes emboîtables, des groupes de cinq objets, une grille de 100 ou une droite numérique;
- d’utiliser les nombres ordinaux, jusqu’au vingt-cinquième;
- de représenter des fractions unitaires particulièrement le demi, à l'aide de matériel de manipulation, de dessins et de symboles en utilisant les quatre modèles (surface, volume, longueur et ensemble);
- de construire le concept de valeur de position;

Les élèves de 1re année ont besoin de plusieurs occasions de représenter les chiffres des dizaines comme des groupes de 10 objets pour comprendre le nombre 23 comme 2 groupes de 10 unités et 3 unités simples. Ils ont aussi besoin d'acquérir de l'expérience avec les nombres supérieurs à vingt avant de comprendre le concept des dizaines. Par exemple, ils doivent être capables de comparer les 2 dizaines dans 21 avec les 3 dizaines dans 31 afin d'établir la relation entre les dizaines et la valeur de position.

- de nommer et de représenter les pièces de monnaie jusqu'à 2 $.

Bien que la pièce d'un cent ne soit plus produite au Canada, elle représente toujours une valeur dans notre système monétaire. Il est donc important que les élèves comprennent la valeur de cette pièce (c.-à-d. il y a 10 cents dans une pièce de dix cents et 100 cents dans une pièce de 1 dollar). Cette relation ressemble beaucoup au concept de la valeur de position, où il faut 10 unités pour faire 1 languette et 100 unités pour faire 1 planchette. La pièce d'un cent agit de la même façon qu'une unité avec un ensemble de matériel de base 10.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 1re année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de représenter des quantités jusqu'à 60 dans diverses situations d'apprentissage;
- fournir des occasions d'explorer les nombres dans des situations réelles, des jeux de rôle, des jeux, des centres d'apprentissage, et ainsi de suite, afin que les élèves consolident leur compréhension des représentations nominale, cardinale et ordinale des nombres;
- fournir des occasions de composer et de décomposer des nombres et de représenter des nombres à l'aide de droites numériques, de cadres à dix cases, de Rekenreks, de grilles de 100, de la technologie et de matériel de manipulation (p. ex., des cubes);
- fournir des occasions d'explorer les fractions dans des situations réelles (p. ex., couper les sandwiches du dîner en deux; séparer un ensemble de dix boutons en deux).

2e ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 2e année sont en mesure :

- de reconnaître les fractions unitaires (demi et quart) en tant que parties d'un tout en utilisant les quatre modèles (longueur, surface, volume et ensemble) et comparer les quantités que les fractions représentent (p. ex. comparer $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ et reconnaître que $\frac{1}{2}$ est plus grand si le tout demeure le même) à l'aide de matériel concret;
- de construire le concept de la valeur de position;

Il importe de faire ressortir qu'un groupe de 10 objets doit être considéré comme un seul élément (p. ex., dans le nombre 23, le 2 représente 2 ensembles de 10 objets) et que la valeur quantitative d'un chiffre dépend de sa position. Les élèves de cet âge peuvent voir le nombre 33 comme représentant 33 unités et non 3 groupes de dix et 3 unités ou 2 groupes de dix et 13 unités. Les élèves peuvent également éprouver de la difficulté si on leur demande de représenter un nombre, par exemple 33, puis d'écrire le nombre obtenu après avoir ajouté ou enlevé 10 à 33.

- de reconnaître et d'écrire des chiffres jusqu'à 100 en chiffres et jusqu'à 20 en lettres bien que certains élèves peuvent continuer d'inverser des chiffres dans les nombres à deux chiffres lorsqu'ils lisent et écrivent ces nombres;
- d'utiliser les nombres ordinaux, jusqu'au cinquantième;
- de nommer et de représenter les pièces de monnaie jusqu'à 2 $.

Bien que la pièce d'un cent ne soit plus produite au Canada, elle représente toujours une valeur dans notre système monétaire. Il est donc important que les élèves comprennent la valeur de cette pièce (c.-à-d. il y a 10 cents dans une pièce de dix cents et 100 cents dans une pièce de 1 dollar). Cette relation ressemble beaucoup au concept de la valeur de position, où il faut 10 unités pour faire 1 languette et 100 unités pour faire 1 planchette. La pièce d'un cent agit de la même façon qu'une unité avec un ensemble de matériel de base 10.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 2e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de représenter des quantités jusqu'à 100 dans diverses situations d'apprentissage;
- fournir des occasions d'explorer les nombres dans des situations réelles, des jeux de rôle, des jeux, des livres, des centres d'apprentissage, et ainsi de suite, afin que les élèves consolident leur compréhension des représentations nominale, cardinale et ordinale des nombres ;
- fournir des occasions d'écrire des chiffres et des nombres dans des situations d'écriture réelles;
- fournir des occasions de représenter des nombres de 1 à 100 de diverses façons concrètes (p. ex., utiliser du matériel de base dix, des cubes emboîtables, de l'argent, des géoplans et des cadres à dix cases) afin que les élèves puissent établir la relation entre les nombres;

- fournir des occasions de représenter des fractions de manière concrète, iconique et symbolique;
- fournir des occasions de représenter des fractions afin de les comparer à l'aide de matériel concret (p. ex., des mosaïques géométriques, des bandes fractionnaires et des réglettes Cuisenaire, des ensembles d’objets, de solides) d’images ou de symboles;
- fournir des occasions d'utiliser des calculatrices pour explorer comment l'addition ou la soustraction de 10 a une incidence sur le chiffre à la position des dizaines et représenter ce changement sur une droite numérique ou dans une grille de 100.

3^e ANNÉE

Caractéristiques de l'apprentissage des élèves

En général, les élèves de 3^e année sont en mesure :

- de représenter des nombres en tenant compte que la valeur d'un chiffre dépend de sa position;
- de comprendre que l'ajout de 10 comporte automatiquement un changement dans la position des dizaines, de sorte qu'ils reconnaissent immédiatement que 43 et 10 donne 53;
- de représenter des nombres jusqu’à 1000, en utilisant des représentations conventionnelles et non conventionnelles (p.ex., représentation conventionnelle de 53 comme étant cinq dizaines et trois unités et représentation non conventionnelle de 53 comme étant quatre dizaines et treize unités);
- de lire et d’écrire des nombres jusqu'à 1 000 en chiffres et jusqu’à 100 en lettres. À l'occasion, des inversions de deux chiffres peuvent encore se produire;
- de comprendre l'importance du 0, en fonction de sa position, dans les nombres à trois chiffres;
- de reconnaître les fractions unitaires (demi, tiers et quart) en tant que parties d'un tout en utilisant les quatre modèles (longueur, surface, volume et ensemble) et comparer les quantités que les fractions représentent (p. ex., comparer $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ reconnaître que $\frac{1}{2}$ est plus grand si le tout demeure le même) à l'aide de matériel concret;

- d'explorer les fractions d'un tout (longueur, surface, volume ou ensemble) comme parties équivalentes, et de proposer et vérifier des conjectures telles que :
  - plus il y a de parties, plus elles sont petites;
  - la taille de l'ensemble ne change pas, même s'il peut être partagé de nombreuses façons équivalentes. Ils reconnaissent également que le nombre de parties équivalentes par lequel le tout est divisé est représenté par le dénominateur et que le numérateur représente le nombre de parties équivalentes du tout dont se compose la fraction.

Stratégies d'enseignement

Les stratégies d'enseignement suivantes soutiennent les élèves de 3e année dans leur apprentissage :

- fournir des occasions de représenter des quantités jusqu'à 1000 dans diverses situations d'apprentissage;
- fournir des occasions d'explorer les nombres jusqu'à 1 000 dans des situations réelles, des jeux de rôle, des jeux, des centres d'apprentissage, etc., afin que les enfants renforcent leur compréhension des représentations nominale, cardinale et ordinale de nombres;
- fournir des occasions d'écrire des nombres dans des contextes pertinents;
- fournir des occasions de construire des concepts mathématiques et d'utiliser des faits numériques de base dans des contextes stimulants à l'aide de représentations concrètes, iconiques et symboliques (p. ex., utiliser des jeux qui mettent l'accent sur des expériences d'échange de 1, 10 et 100);
- fournir des occasions d'utiliser des représentations concrètes et iconiques des nombres de 0 à 1000 et de consulter des tableaux qui présentent les nombres (représentations symboliques) correspondants;
- fournir des occasions de représenter des nombres de 1 à 1 000 de diverses façons concrètes (p. ex., en utilisant du matériel à base dix, des cubes emboîtables, de l'argent);
- fournir des occasions d'utiliser des calculatrices pour explorer comment l'addition ou la soustraction de 10 ou de 100 a une incidence sur le chiffre à la position des dizaines ou des centaines et représenter ce changement sur une droite numérique;
- fournir des occasions de représenter des fractions en tant que parties équivalentes d'un objet entier (longueur, surface ou volume) et parties d'un ensemble d'objets.