



Programme d'études Mathématiques 4^e année

Apprentissages essentiels

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Direction des programmes d'études (2016)

NOTE EXPLICATIVE :

Une collaboration entre des équipes du MÉDPE, des districts scolaires et des membres du personnel enseignant a permis de ressortir les apprentissages jugés essentiels qui sont mis de l'avant dans ce document.

Sachez que la poursuite de l'Objectif 1 du [Plan d'éducation de 10 ans](#) demeure une priorité. Ainsi, la diminution des contraintes au niveau des contenus vise à :

- assurer que les apprentissages préalables et essentiels* soient bien acquis;
- donner place au bien-être (mieux-être et résilience);
- proposer des situations d'apprentissage authentiques et signifiantes;
- favoriser l'interdisciplinarité;
- favoriser le développement des compétences du [Profil de sortie](#);
- favoriser le développement du projet de vie et de carrière de chaque élève;
- faciliter la collaboration des communautés apprenantes;
- favoriser l'acquisition d'autres apprentissages durables et diversifiés, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la discipline.

* Notez que l'importance doit être mise sur l'acquisition des apprentissages essentiels et non sur l'enseignement de ces apprentissages essentiels.

Les apprentissages ciblés comme étant essentiels ont été surlignés **en jaune** dans le plan d'études.



MATHÉMATIQUES 4^e année

Apprentissages essentiels

Le tableau contient des liens hypertextes qui vous permettent d'accéder aux sections correspondantes dans **le programme d'études**, là où se trouvent les RAS ainsi que les directives pédagogiques.

Dans ce document **les RAS jugés essentiels sont surlignés en jaune**. Vous trouverez également des commentaires à certains endroits dans la marge de droite.

NOMBRES ET OPÉRATIONS	RÉGULARITÉS ET ALGÈBRE	GÉOMÉTRIE ET MESURE	TRAITEMENT DES DONNÉES
<ul style="list-style-type: none">➤ Comprendre les nombres naturels jusqu'à 10 000<ul style="list-style-type: none">• Estimer• Établir des liens (quantité, symbole, mot)• Dénombrer par intervalles• Ordonner➤ Décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 10 000 de différentes façons à l'aide de l'addition, de la soustraction et de la multiplication➤ Comprendre les fractions ≤ 1 dont les dénominateurs sont 2, 3, 4, 5 10 (région, groupe d'objets longueur); comparer des fractions➤ Comprendre les nombres décimaux jusqu'aux dixièmes➤ Résoudre des problèmes d'addition et de soustraction (nombres naturels jusqu'à 10 000)➤ Résoudre des problèmes de multiplication et de division (nombres naturels à 3 chiffres par 1 chiffre)➤ Tables de multiplication jusqu'à 100 (10×10)➤ Calcul mental (+ et - jusqu'à 1000 ; x par 10 et 100)	<ul style="list-style-type: none">➤ Suites non numériques à motif croissant :<ul style="list-style-type: none">• Prolonger• Établir un lien entre le rang et nombre d'objets➤ Situation de proportionnalité simple<ul style="list-style-type: none">• Établir un lien entre deux quantités qui varient• Interpréter une table des valeurs• Extrapoler à partir d'une table de valeur➤ Représenter des relations<ul style="list-style-type: none">• Matériel concret, images, tables des valeurs➤ Représenter des situations d'égalité et trouver la valeur d'une inconnue dans une équation (+; -; \times)	<ul style="list-style-type: none">➤ Explorer son environnement en dessinant le plan d'un espace limité avec repères pertinents➤ Mesurer la surface et la longueur d'un objet; lien entre mm et cm. mm et m➤ Argent<ul style="list-style-type: none">• Représenter une somme d'argent jusqu'à 100 \$➤ Temps<ul style="list-style-type: none">• Lire l'heure (horloge numérique et analogique)• Établir des relations liées au temps➤ Résoudre des problèmes :<ul style="list-style-type: none">• Aire• Périmètre• Argent• Temps	<ul style="list-style-type: none">➤ Réaliser un sondage➤ Recueillir, organiser et représenter des données<ul style="list-style-type: none">• Analyser des données

Table des matières

INTRODUCTION	5
1. Orientations du système scolaire.....	7
1.1 Mission de l'éducation	7
1.2 Objectifs et normes en matière d'éducation.....	7
2. Composantes pédagogiques	8
2.1 Principes directeurs	8
2.2 Résultats d'apprentissage transdisciplinaires	9
2.3 Modèle pédagogique	16
3. Orientations du programme	21
3.1 Présentation de la discipline	21
3.2 Domaines conceptuels et résultats d'apprentissage généraux	21
3.3 Principes didactiques.....	23
PLAN D'ÉTUDES.....	26
RESSOURCES	74
ANNEXE A – DIAGRAMME SUR LA SIGNIFICATION D'UN NOMBRE	75
ANNEXE B – DIFFÉRENTES INTERPRÉTATIONS DES OPÉRATIONS	76
ANNEXE C – GLOSSAIRE MATHÉMATIQUE	78
ANNEXE F – CONTINUUM (MATERNELLE – 4 ^E ANNÉE).....	79
BIBLIOGRAPHIE COMMUNE	91
BIBLIOGRAPHIE PROPRE À LA DISCIPLINE.....	94

INTRODUCTION

Le programme d'études comprend deux parties : le cadre théorique et le plan d'études. Le cadre théorique (*sections 1 et 2*) constitue un ensemble de référence et est destiné aux professionnels de l'enseignement; il sert essentiellement à expliciter les intentions pédagogiques qui rejoignent les visées du système d'éducation. Quant au plan d'études, il précise les attentes reliées aux savoirs, savoir-faire et savoir-être que réalisera l'élève. La structure du programme d'études offre donc une vision globale et intégrée des intentions éducatives, tout en maintenant la spécificité, la « couleur », des différentes disciplines.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Note : Dans le but d'alléger le texte, lorsque le contexte de rédaction l'exige, le genre masculin est utilisé à titre épicène.

1. Orientations du système scolaire

1.1 Mission de l'éducation

« Guider les élèves vers l'acquisition des qualités requises pour apprendre à apprendre afin de se réaliser pleinement et de contribuer à une société changeante, productive et démocratique. »

Le système d'instruction publique est fondé sur un ensemble de valeurs dont l'opportunité, la qualité, la dualité linguistique, l'engagement des collectivités, l'obligation de rendre compte, l'équité et la responsabilité.

Dans ce contexte, la mission de l'éducation publique de langue française favorise le développement de personnes autonomes, créatrices, compétentes dans leur langue, fières de leur culture et désireuses de poursuivre leur éducation toute leur vie durant. Elle vise à former des personnes prêtes à jouer leur rôle de citoyennes et de citoyens libres et responsables, capables de coopérer avec d'autres dans la construction d'une société juste fondée sur le respect des droits humains et de l'environnement.

Tout en respectant les différences individuelles et culturelles, l'éducation publique favorise le développement harmonieux de la personne dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale. Elle lui assure une solide formation fondamentale. Elle a l'obligation d'assurer un traitement équitable aux élèves et de reconnaître que chacun d'eux peut apprendre et a le droit d'apprendre à son plein potentiel. Elle reconnaît les différences individuelles

et voit la diversité parmi les élèves en tant que source de richesse.

L'éducation publique vise à développer la culture de l'effort et de la rigueur. Cette culture s'instaure en suscitant le souci du travail bien fait, méthodique et rigoureux; en faisant appel à l'effort maximal; en encourageant la recherche de la vérité et de l'honnêteté intellectuelle; en développant les capacités d'analyse et l'esprit critique; en développant le sens des responsabilités intellectuelles et collectives, les sens moral et éthique et en incitant l'élève à prendre des engagements personnels.

Toutefois, l'école ne peut, à elle seule, atteindre tous les objectifs de la mission de l'éducation publique. Les familles et la communauté sont des partenaires à part entière dans l'éducation de leurs enfants et c'est seulement par la coopération que pourront être structurées toutes les occasions d'apprentissage dont ont besoin les enfants afin de se réaliser pleinement.

1.2 Objectifs et normes en matière d'éducation

L'apprentissage qui se fait dans les écoles est important, voire décisif, pour l'avenir des enfants d'une province et d'un pays. L'éducation publique doit avoir pour but le développement d'une culture de l'excellence et du rendement caractérisée par l'innovation et l'apprentissage continu.

Les objectifs de l'éducation publique sont d'aider chaque élève à :

1. développer la culture de l'effort et de la rigueur intellectuelle, ainsi que le sens des responsabilités;
2. acquérir les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être nécessaires pour comprendre et exprimer des idées à l'oral et à l'écrit dans la langue maternelle d'abord et ensuite, dans l'autre langue officielle;
3. développer les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être nécessaires à la compréhension et à l'utilisation des concepts mathématiques, scientifiques et technologiques;
4. acquérir les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être nécessaires pour se maintenir en bonne santé physique et mentale et contribuer à la construction d'une société fondée sur la justice, la paix et le respect des droits humains;
5. acquérir les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être reliés aux divers modes d'expression artistique et culturelle, tout en considérant sa culture en tant que facteur important de son apprentissage; et
6. reconnaître l'importance de poursuivre son apprentissage tout au long de sa vie afin de pouvoir mieux s'adapter au changement.

L'ensemble de ces objectifs constitue le principal cadre de référence de la programmation scolaire. Ils favorisent l'instauration du climat et des moyens d'apprentissage qui permettent l'acquisition des compétences dont auront besoin les jeunes pour se

tailler une place dans la société d'aujourd'hui et de demain.

2. Composantes pédagogiques

2.1 Principes directeurs

1. Les approches à privilégier dans toutes les matières au programme sont celles qui donnent un **sens** aux apprentissages de part la pertinence des contenus proposés.
2. Les approches retenues doivent permettre **l'interaction** et la **collaboration** entre les élèves, expérience décisive dans la construction des savoirs. Dans ce contexte l'élève travaille dans une atmosphère de socialisation où les talents de chacun sont reconnus.
3. Les approches préconisées doivent reconnaître dans l'élève un acteur **responsable** dans la réalisation de ses apprentissages.
4. Les approches préconisées en classe doivent favoriser l'utilisation des médias parlés et écrits afin d'assurer que des liens se tissent entre la matière apprise et l'actualité d'un monde en changement perpétuel. Tout enseignement doit tenir compte de la présence et de l'utilisation des **technologies** modernes afin de préparer l'élève au monde d'aujourd'hui et, encore davantage, à celui de demain.
5. L'apprentissage doit se faire en **profondeur**, en se basant sur la réflexion, plutôt que sur une étude superficielle des connaissances

fondée sur la mémorisation. L'enseignement touche donc les savoirs, les savoir-faire, les savoir-être et les stratégies d'apprentissage. Le questionnement fait appel aux opérations intellectuelles d'ordre supérieur.

6. L'enseignement doit favoriser **l'interdisciplinarité** et la **transdisciplinarité** en vue de maintenir l'habitude chez l'élève de procéder aux transferts des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être.
7. L'enseignement doit respecter les **rythmes** et les **styles** d'apprentissage des élèves par le biais de différentes approches.
8. L'apprentissage doit doter l'élève de **confiance** en ses habiletés afin qu'il s'investisse pleinement dans une démarche personnelle qui lui permettra d'atteindre un haut niveau de compétence.
9. L'élève doit développer le goût de **l'effort intellectuel** avec ce que cela exige d'imagination et de créativité d'une part, d'esprit critique et de rigueur d'autre part, ces exigences étant adaptées en fonction de son avancement. À tous les niveaux et dans toutes les matières, l'élève doit apprendre à appliquer une méthodologie rigoureuse et appropriée pour la conception et la réalisation de son travail.

10. L'enseignement doit tenir compte en tout temps du haut niveau de **littératie** requis dans le monde d'aujourd'hui et s'assurer que l'élève développe les stratégies de lecture nécessaires à la compréhension ainsi que le vocabulaire propre à chacune des disciplines.
11. L'enseignement doit transmettre **la valeur des études postsecondaires** qui contribuent véritablement à préparer l'élève aux défis et perspectives de la société d'aujourd'hui et de demain.
12. Tous les cours doivent être pour l'élève l'occasion de développer son sens de **l'éthique** personnelle et des valeurs qui guident les prises de décision et l'engagement dans l'action, partant du fait que la justice, la liberté et la solidarité sont la base de toute société démocratique.
13. **L'évaluation**, pour être cohérente, se doit d'être en continuité avec les apprentissages. Elle est parfois sommative, mais est plus souvent formative. Lorsqu'elle est formative, elle doit porter aussi bien sur les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être, alors que l'évaluation sommative se concentre uniquement sur les savoirs et les savoir-faire.

2.2 Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

Un **résultat d'apprentissage transdisciplinaire** est une description sommaire de ce que l'élève doit savoir et être en mesure de faire dans toutes les disciplines. Les énoncés présentés dans les tableaux suivants décrivent les apprentissages attendus de la part de tous les élèves à la fin de chaque cycle.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

La communication

Communiquer clairement dans une langue juste et appropriée selon le contexte.

À la fin du cycle de la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir :
<ul style="list-style-type: none">démontrer sa compréhension de messages oraux variés en réagissant de façon appropriée ou en fournissant une rétroaction orale, écrite ou visuelle acceptable à son niveau de maturité;exprimer spontanément ses besoins immédiats, ses idées et ses sentiments de façon adéquate et acceptable à son niveau de maturité;utiliser le langage approprié à chacune des matières scolaires;prendre conscience de l'utilité des textes écrits, des chiffres, des symboles, des graphiques et des tableaux pour transmettre de l'information et commencer à discerner le sens de certains gestes, pictogrammes, symboles.	<ul style="list-style-type: none">démontrer sa compréhension de messages oraux variés en réagissant de façon appropriée ou en fournissant une rétroaction orale, écrite ou visuelle acceptable à son niveau de maturité;exprimer avec une certaine aisance ses besoins sur les plans scolaire, social et psychologique en tenant compte de son interlocuteur;poser des questions et faire des exposés en utilisant le langage spécifique de chacune des matières;comprendre les idées transmises par les gestes, les symboles, les textes écrits, les médias et les arts visuels et les utiliser dans sa vie courante.	<ul style="list-style-type: none">démontrer sa compréhension de messages oraux variés en réagissant de façon appropriée ou en fournissant une rétroaction orale, écrite ou visuelle acceptable à son niveau de maturité;exprimer ses pensées avec plus de nuances, défendre ses opinions et justifier ses points de vue avec clarté;utiliser le langage approprié à chacune des disciplines pour poser des questions et rendre compte de sa compréhension;interpréter et évaluer les faits et les informations présentés sous forme de textes écrits, de chiffres, de symboles, de graphiques et de tableaux, et y réagir de façon appropriée.	<ul style="list-style-type: none">démontrer sa compréhension de messages oraux variés en réagissant de façon appropriée ou en fournissant une rétroaction orale, écrite ou visuelle acceptable à son niveau de maturité;défendre ses opinions, justifier ses points de vue et articuler sa pensée avec clarté et précision, qu'il traite de choses abstraites ou de choses concrètes;démontrer sa compréhension de diverses matières à l'oral et à l'écrit par des exposés oraux, des comptes rendus, des rapports de laboratoire, des descriptions de terrain, etc. en utilisant les formulations appropriées et le langage spécifique aux différentes matières;transcoder des textes écrits en textes schématisés tels que des organisateurs graphiques, des lignes du temps, des tableaux, etc. et vice versa, c'est-à-dire de verbaliser l'information contenue dans des textes schématisés.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Les technologies de l'information et de la communication

Utiliser judicieusement les technologies de l'information et de la communication (TIC) dans des situations variées.

À la fin du cycle de la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir :
<ul style="list-style-type: none">• utiliser l'ordinateur de façon responsable en respectant les consignes de base;• utiliser les principales composantes de l'ordinateur et les fonctions de base du système d'exploitation;• commencer à naviguer, à communiquer et à rechercher de l'information à l'aide de support électronique;• s'exprimer en utilisant un logiciel de dessin et de traitement de texte.	<ul style="list-style-type: none">• utiliser le matériel informatique de façon responsable en respectant les consignes de base;• utiliser l'ordinateur et son système d'exploitation de façon appropriée, et se familiariser avec certains périphériques et la position de base associée à la saisie de clavier;• naviguer, communiquer et rechercher de l'information à l'aide de support électronique;• s'exprimer en utilisant un logiciel de dessin, de traitement de texte et se familiariser avec un logiciel de traitement d'image;• commencer à présenter l'information à l'aide de support électronique.	<ul style="list-style-type: none">• utiliser le matériel informatique et l'information de façon responsable et démontrer un esprit critique envers les TIC;• utiliser l'ordinateur, son système d'exploitation et différents périphériques de façon autonome et utiliser une position de base appropriée pour la saisie de clavier;• naviguer, communiquer et rechercher des informations pertinentes, de façon autonome, à l'aide de support électronique;• s'exprimer en utilisant un logiciel de dessin et de traitement de texte de façon autonome et se familiariser avec certains logiciels de traitement d'image, de sons ou de vidéos;• utiliser un logiciel de présentation électronique de l'information et se familiariser avec un logiciel d'édition de pages Web.	<ul style="list-style-type: none">• utiliser le matériel informatique et l'information de façon responsable et démontrer une confiance et un esprit critique envers les TIC;• utiliser l'ordinateur, son système d'exploitation et différents périphériques de façon autonome et efficace et démontrer une certaine efficacité au niveau de la saisie de clavier;• naviguer, communiquer et rechercher des informations pertinentes, de façon autonome et efficace, à l'aide de support électronique;• s'exprimer en utilisant un logiciel de dessin et de traitement de texte de façon autonome et efficace et utiliser différents logiciels afin de traiter l'image, le son ou le vidéo;• utiliser un logiciel de présentation électronique de l'information et d'édition de page Web de façon autonome et se familiariser avec un logiciel d'analyse ou de gestion de données.

Pensée critique

Manifester des capacités d'analyse critique et de pensée créative dans la résolution de problèmes et la prise de décision individuelles et collectives.

À la fin du cycle de la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir :
<ul style="list-style-type: none">prendre conscience des stratégies qui lui permettent de résoudre des problèmes en identifiant les éléments déterminants du problème et en tentant de déterminer des solutions possibles;reconnaître les différences entre ce qu'il pense et ce que les autres pensent;faire part de ses difficultés et de ses réussites.	<ul style="list-style-type: none">déterminer, par le questionnement, les éléments pertinents d'un problème et de discerner l'information utile à sa résolution;comparer ses opinions avec celles des autres et utiliser des arguments pour défendre son point de vue;faire part de ses difficultés et de ses réussites.	<ul style="list-style-type: none">résoudre des problèmes en déterminant les éléments pertinents par le questionnement, en discernant l'information utile à sa résolution, en analysant les renseignements recueillis et en identifiant une solution possible;discerner entre ce qu'est une opinion et un fait. Fonder ses arguments à partir de renseignements recueillis provenant de multiples sources;faire part de ses difficultés et de ses réussites en se donnant des stratégies pour pallier ses faiblesses.	<ul style="list-style-type: none">résoudre des problèmes en déterminant les éléments pertinents par le questionnement, en discernant l'information utile à sa résolution, en analysant les renseignements recueillis, en proposant diverses solutions possibles, en évaluant chacune d'elles et en choisissant la plus pertinente;discerner entre ce qu'est une opinion, un fait, une inférence, des biais, des stéréotypes et des forces persuasives. Fonder ses arguments à partir de renseignements recueillis provenant de multiples sources;faire part de ses difficultés et de ses réussites en se donnant des stratégies pour pallier ses faiblesses.

Développement personnel et social

Construire son identité, s'approprier des habitudes de vie saines et actives et s'ouvrir à la diversité, en tenant compte des valeurs, des droits et des responsabilités individuelles et collectives.

À la fin du cycle de la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir :
<ul style="list-style-type: none">• identifier quelques-unes de ses forces et quelques-uns de ses défis et reconnaître qu'il fait partie d'un groupe avec des différences individuelles (ethniques, culturelles, physiques, etc.);• reconnaître l'importance de développer des habitudes de vie saines et actives;• faire preuve de respect, de politesse et de collaboration dans sa classe et dans son environnement immédiat.	<ul style="list-style-type: none">• décrire un portrait général de lui-même en faisant part de ses forces et de ses défis et s'engager dans un groupe en acceptant les différences individuelles qui caractérisent celui-ci;• expliquer les bienfaits associés au développement d'habitudes de vie saines et actives;• démontrer des habiletés favorisant le respect, la politesse et la collaboration au sein de divers groupes.	<ul style="list-style-type: none">• évaluer sa progression, faire des choix en fonction de ses forces et de ses défis et commencer à se fixer des objectifs personnels, sociaux, scolaires et professionnels;• développer des habitudes de vie saines et actives;• élaborer des stratégies lui permettant de s'acquitter de ses responsabilités au sein de divers groupes.	<ul style="list-style-type: none">• démontrer comment ses forces et ses défis influencent la poursuite de ses objectifs personnels, sociaux et professionnels, et faire les ajustements ou améliorations nécessaires pour les atteindre;• valoriser et pratiquer de façon autonome des habitudes de vie saines et actives;• évaluer et analyser ses rôles et ses responsabilités au sein de divers groupes et réajuster ses stratégies visant à améliorer son efficacité et sa participation à l'intérieur de ceux-ci.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Culture et patrimoine

Savoir apprécier la richesse de son patrimoine culturel, affirmer avec fierté son appartenance à la communauté francophone et contribuer à son essor.

À la fin du cycle de la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir :
<ul style="list-style-type: none">prendre conscience de son appartenance à la communauté francophone au sein d'une société culturelle diversifiée;découvrir les produits culturels francophones de son entourage;contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant en français dans la classe et dans son environnement immédiat.	<ul style="list-style-type: none">prendre conscience de son appartenance à la francophonie des provinces atlantiques au sein d'une société culturelle diversifiée;valoriser et apprécier les produits culturels francophones des provinces atlantiques;contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant en français dans sa classe et dans son environnement immédiat;prendre conscience de ses droits en tant que francophone et de sa responsabilité pour la survie de la francophonie dans son école et dans sa communauté.	<ul style="list-style-type: none">approfondir sa connaissance de la culture francophone et affirmer sa fierté d'appartenir à la francophonie nationale;apprécier et comparer les produits culturels francophones du Canada avec ceux de d'autres cultures;contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant dans un français correct en salle de classe et dans son environnement immédiat;prendre conscience de ses droits et responsabilités en tant que francophone, participer à des activités parascolaires ou autres en français et choisir des produits culturels et médiatiques dans sa langue.	<ul style="list-style-type: none">prendre conscience de la valeur de son appartenance à la grande francophonie mondiale et profiter de ses bénéfices;apprécier et valoriser les produits culturels de la francophonie mondiale;contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant à l'orale et à l'écrit dans un français correct avec divers interlocuteurs;faire valoir ses droits et jouer un rôle actif au sein de sa communauté.

Méthodes de travail

Associer objectifs et moyens, analyser la façon de recourir aux ressources disponibles et évaluer l'efficacité de sa démarche.

À la fin du cycle de la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :	À la fin du cycle de la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir :
<ul style="list-style-type: none">• utiliser des stratégies afin de : comprendre la tâche à accomplir, choisir et utiliser les ressources dans l'exécution de sa tâche, faire part de ses réussites et de ses défis;• s'engager dans la réalisation de sa tâche et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli.	<ul style="list-style-type: none">• utiliser des stratégies afin de : organiser une tâche à accomplir, choisir et utiliser les ressources appropriées dans l'exécution de sa tâche, évaluer et faire part de ses réussites et de ses défis;• démontrer de l'initiative et de la persévérance dans la réalisation de sa tâche et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli.	<ul style="list-style-type: none">• faire preuve d'une certaine autonomie en développant et en utilisant des stratégies afin de : planifier et organiser une tâche à accomplir, choisir et gérer les ressources appropriées dans l'exécution de sa tâche, analyser, évaluer et faire part de ses réussites et de ses défis;• démontrer de l'initiative, de la persévérance et de la flexibilité dans la réalisation de sa tâche et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli.	<ul style="list-style-type: none">• développer et utiliser, de façon autonome et efficace, des stratégies afin de : anticiper, planifier et gérer une tâche à accomplir, analyser, évaluer et gérer les ressources appropriées dans l'exécution de sa tâche, analyser, évaluer et faire part de ses réussites et de ses défis;• démontrer de l'initiative, de la persévérance et de la flexibilité dans la réalisation de sa tâche de façon autonome et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli.

2.3 Modèle pédagogique

2.3.1 L'enseignement

Tout professionnel à l'intérieur d'un projet éducatif, qui vise un véritable renouvellement, doit être à la fine pointe de l'information sur les théories récentes du processus d'apprentissage. Il doit aussi être conscient du rôle que joue la motivation de l'élève dans la qualité de ses apprentissages ainsi que le rôle que joue le personnel enseignant dans la motivation de l'élève. Dans le cadre de la motivation de l'élève, il faut intervenir non seulement au niveau de l'importance de l'effort, mais aussi du développement et de la maîtrise de diverses stratégies cognitives. Il importe que le personnel enseignant propose aux élèves des activités pertinentes dont les buts sont clairs. L'élève doit aussi être conscient du degré de contrôle qu'il possède sur le déroulement et les conséquences d'une activité qu'on lui propose de faire.

Il est nécessaire qu'une culture de collaboration s'installe entre tous les intervenants de l'école afin de favoriser la réussite de tous les élèves. Cette collaboration permet de créer un environnement qui favorise des apprentissages de qualité. C'est dans cet environnement que chacun contribue à l'atteinte du plan d'amélioration de l'école. L'élève est au centre de ses apprentissages. C'est pourquoi l'environnement doit être riche, stimulant, ouvert sur le monde et propice à la communication. On y trouve une communauté d'apprenants où tous les intervenants s'engagent, chacun selon ses responsabilités, dans une dynamique

d'amélioration des apprentissages. Le modèle pédagogique retenu doit viser le développement optimal de tous les élèves.

En effet, le renouvellement se concrétise principalement dans le choix d'approches pédagogiques cohérentes avec les connaissances du processus d'apprentissage. L'enseignant construit son modèle pédagogique en s'inspirant de différentes théories telles celles humaniste, behavioriste, cognitiviste et constructiviste.

Diverses approches pédagogiques peuvent être appliquées pour favoriser des apprentissages de qualité. Ces approches définissent les interactions entre les élèves, les activités d'apprentissage et l'enseignant. Ce dernier, dans sa démarche de croissance pédagogique, opte pour les stratégies d'enseignement qui permettent aux élèves de faire des apprentissages de qualité. Il utilise également des stratégies d'évaluation de qualité qui l'informent et qui informent les élèves du progrès dans leurs apprentissages.

Outre le but ultime d'assurer des apprentissages de qualité, deux critères doivent guider le choix d'approches pédagogiques : la cohérence pédagogique et la pédagogie différenciée.

1. La cohérence pédagogique

Les approches choisies traduisent une certaine philosophie de l'éducation dont les intervenants scolaires se doivent d'être conscients.

Toute approche pédagogique doit respecter les principes directeurs présentés au début de ce document.

2. La pédagogie différenciée

La pédagogie différenciée s'appuie sur la notion que tous les élèves peuvent apprendre. Sachant que chaque élève apprend à sa manière et que chacun présente tout à la fois des compétences et des difficultés spécifiques, l'enseignant qui pratique une pédagogie différenciée cherche à évaluer les produits ainsi que les processus d'apprentissage des élèves. Cette démarche permet de connaître les forces et les difficultés individuelles et d'intervenir en fonction des caractéristiques de chacun.

La pédagogie différenciée n'est pas un enseignement individualisé, mais un enseignement personnalisé qui permet de répondre davantage aux besoins d'apprentissage de chaque élève et de l'aider à s'épanouir par des moyens variés. L'utilisation de plusieurs approches pédagogiques permet ainsi de respecter le style et le rythme d'apprentissage de chacun et de créer des conditions d'apprentissage riches et stimulantes.

Par ailleurs, même lorsque la pédagogie différenciée est utilisée, il sera parfois nécessaire d'enrichir ou de modifier les attentes des programmes d'études à l'intention d'un petit nombre d'élèves qui présentent des forces et des défis cognitifs particuliers.

Peu importe les approches pédagogiques appliquées, celles-ci doivent respecter les trois temps d'enseignement, c'est-à-dire la préparation, la réalisation et l'intégration.

2.3.2 L'évaluation des apprentissages

Tout modèle pédagogique est incomplet sans l'apport de l'évaluation des apprentissages. Processus inhérent à la tâche professionnelle de l'enseignant, l'évaluation des apprentissages est une fonction éducative qui constitue, avec l'apprentissage et l'enseignement, un trio indissociable. Cette relation se veut dynamique au sein de la démarche pédagogique de l'enseignant. L'évaluation s'inscrit dans une culture de responsabilité partagée qui accorde un rôle central au jugement professionnel de l'enseignant et fait place aux divers acteurs concernés.

La conception des divers éléments du trio et de leur application en salle de classe doit tenir compte des récentes recherches, entre autres, sur le processus d'apprentissage. Ce processus est complexe, de nature à la fois cognitive, sociale et affective. L'évaluation dans ce contexte doit devenir *une intervention régulatrice* qui permet de comprendre et d'infléchir les processus d'enseignement et d'apprentissage. Elle a également pour but d'amener une action indirecte sur les processus d'autorégulation de l'élève quant à ses apprentissages.

L'école privilégie l'évaluation formative qui a pour but de soutenir la qualité des apprentissages et de l'enseignement, et par le fait même de les optimiser. Elle reconnaît aussi le rôle important et essentiel de l'évaluation

sommative. Peu importe le mode d'évaluation utilisé, il n'y a pas qu'une seule bonne façon d'évaluer les élèves. Il est cependant essentiel de représenter le plus fidèlement possible la diversité des apprentissages de l'élève au cours d'un module, d'un semestre, d'une année. À ce titre, plusieurs renseignements de type et de nature différents doivent être recueillis.

L'évaluation des apprentissages ainsi que les moyens utilisés pour y arriver doivent refléter les valeurs, les principes et les lignes directrices tels que définis dans la *Politique provinciale d'évaluation des apprentissages*.

3. L'évaluation formative : régulation de l'apprentissage et de l'enseignement

L'évaluation formative est la plus apte à améliorer la qualité des apprentissages des élèves. Elle a comme fonction exclusive la régulation des apprentissages pendant un cours ou une séquence d'apprentissage. Elle vise des apprentissages précis et relève d'une ou de plusieurs interventions pédagogiques. Elle permet à la fois à l'élève et à l'enseignant de prendre conscience de l'apprentissage effectué et de ce qu'il reste à accomplir. Elle se fait pendant la démarche d'enseignement et le processus d'apprentissage et se distingue par sa contribution à la régulation de l'apprentissage et de l'enseignement.

En ce qui concerne l'élève,

- L'évaluation formative a comme avantage de lui fournir une rétroaction détaillée sur ses forces et ses défis en lien avec les résultats attendus. Cette

rétroaction sert à réguler les apprentissages. Elle doit être parlante et aidante dans le sens qu'elle identifie pour l'élève *ce qui lui reste à apprendre* et lui suggère des *moyens de l'apprendre*.

- L'évaluation formative doit aussi lui permettre de développer des habiletés d'auto-évaluation et de métacognition. Pour y arriver, il doit avoir une conception claire de ce qu'il doit savoir et être capable de faire, de ce qu'il sait et peut déjà faire, et des moyens pour arriver à combler l'écart entre la situation actuelle et la situation visée.

En ce qui concerne l'enseignant,

- L'évaluation formative le renseigne sur les activités et les tâches qui sont les plus utiles à l'apprentissage, sur les approches pédagogiques les plus appropriées et sur les contextes favorables à l'atteinte des résultats d'apprentissage.
- L'évaluation formative l'aide à déceler les conceptions erronées des élèves et à choisir des moyens d'intervention pour les corriger.

Un enseignement cohérent suite à une rétroaction de qualité appuie l'élève dans son travail et lui offre de nouvelles occasions de réduire l'écart entre la situation actuelle et la situation désirée. Que l'évaluation formative soit formelle ou informelle, elle porte toujours sur deux objets : l'élève dans sa progression et la pédagogie envisagée dans un contexte

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

d'enseignement et d'apprentissage. C'est une dynamique qui doit permettre à l'élève de mieux cibler ses efforts et à l'enseignant de mieux connaître le rythme d'apprentissage de l'élève.

4. L'évaluation sommative : sanction des acquis

Le rôle de l'évaluation sommative est de sanctionner ou certifier le degré de maîtrise des résultats d'apprentissage des programmes d'études. Elle a comme fonction l'attestation ou la reconnaissance sociale des apprentissages. L'évaluation sommative survient au terme d'une période d'enseignement consacrée à une partie de programme ou au programme entier. Elle

doit être au reflet des apprentissages visés par le programme d'études. L'évaluation sommative place chaque élève dans les conditions qui lui permettront de fournir une performance se situant le plus près possible de son véritable niveau de compétence. (voir Tableau 1)

Tableau 1 – Des composantes de l'évaluation

Démarche évaluative	Évaluation formative	Évaluation sommative
INTENTION (Pourquoi?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ découvrir les forces et les défis de l'élève dans le but de l'aider dans son cheminement ▪ vérifier le degré d'atteinte des résultats d'apprentissage ▪ informer l'élève de sa progression ▪ objectivation cognitive ▪ objectivation métacognitive ▪ réguler l'enseignement et l'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informer l'élève, l'enseignant, les parents, les administrateurs et les autres intervenants du degré d'atteinte des résultats d'apprentissage, d'une partie terminale ou de l'ensemble du programme d'études ▪ informer l'enseignant et les administrateurs de la qualité du programme d'études
OBJET D'ÉVALUATION (Quoi?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être visés par les résultats d'apprentissage du programme ▪ des stratégies ▪ des démarches ▪ des conditions d'apprentissage et d'enseignement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vérifier le degré d'atteinte des résultats d'apprentissage d'une partie terminale, d'un programme d'études ou de l'ensemble du programme
MOMENT D'ÉVALUATION (Quand?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ avant l'enseignement comme diagnostic ▪ pendant l'apprentissage ▪ après l'étape 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ à la fin d'une étape ▪ à la fin de l'année scolaire

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

<p>MESURE (Comment?)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ grilles d'observation ou d'analyse ▪ questionnaires oraux et écrits ▪ échelles d'évaluation descriptive ▪ échelles d'attitude ▪ entrevues individuelles ▪ fiches d'auto-évaluation ▪ tâches pratiques ▪ dossier d'apprentissage (portfolio) ▪ journal de bord ▪ rapports de visites éducatives, de conférences ▪ travaux de recherches ▪ résumés et critiques de l'actualité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tests et examens ▪ dossier d'apprentissage (portfolio) ▪ tâches pratiques ▪ enregistrements audio/vidéo ▪ questionnaires oraux et écrits ▪ projets de lecture et d'écriture ▪ travaux de recherches
<p>MESURE (Qui?)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ enseignant ▪ élève ▪ élève et enseignant ▪ élève et pairs ▪ ministère ▪ parents 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ enseignant ▪ ministère
<p>JUGEMENT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ évaluer la compétence de l'élève tout au long de son apprentissage ▪ évaluer les conditions d'enseignement et d'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ évaluer la compétence de l'élève à la fin d'une étape ou à la fin d'une année scolaire ▪ évaluer le programme d'études
<p>DÉCISION ACTION</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ proposer un nouveau plan de travail à l'élève ▪ prescrire à l'élève des activités correctives, de consolidation ou d'enrichissement ▪ rencontrer les parents afin de leur proposer des moyens d'intervention ▪ poursuivre ou modifier l'enseignement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ confirmer ou sanctionner les acquis ▪ orienter l'élève ▪ classer les élèves ▪ promouvoir et décerner un diplôme ▪ rectifier le programme d'études au besoin

Tableau 2 – La relation entre la démarche d'enseignement et le processus d'apprentissage

		Préparation	Réalisation	Intégration
Démarche d'enseignement (Rôle de l'enseignant)		<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les résultats d'apprentissage • Formuler une intention d'activité complexe pour éveiller le questionnement tenant compte des antécédents des élèves • Sélectionner des stratégies d'enseignement et des activités d'apprentissage permettant le transfert de connaissances • Choisir du matériel, des outils et d'autres ressources • Anticiper des problèmes et formuler des alternatives 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire la mise en situation et actualiser l'intention • Utiliser des stratégies d'enseignement, démarches, matériels, outils et autres ressources • Faire découvrir à l'élève diverses stratégies d'apprentissage • Faire l'évaluation formative en cours d'apprentissage • Assurer le transfert de connaissances chez l'élève 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser la démarche et les stratégies utilisées • Faire l'objectivation du vécu de la situation par rapport aux savoir-être (attitudes), aux savoir-faire (habiletés) et aux savoirs (connaissances) • Prendre conscience des progrès accomplis et de ce qu'il reste à accomplir • Formuler de nouveaux défis
	Processus d'apprentissage (Rôle de l'élève)	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre conscience des résultats d'apprentissage et des activités proposées • Prendre conscience de ses connaissances antérieures • Objectiver le déséquilibre cognitif (questionnement), anticiper des solutions et établir ses buts personnels • Élaborer un plan et sélectionner des stratégies d'apprentissage • Choisir du matériel, des outils et d'autres ressources 	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner et utiliser des stratégies pour réaliser les activités d'apprentissage • Proposer et appliquer des solutions aux problèmes rencontrés • Faire la cueillette et le traitement des données • Analyser des données • Communiquer l'analyse des résultats 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire l'objectivation de ce qui a été appris • Décontextualiser et recontextualiser ses savoirs • Faire le transfert des connaissances • Évaluer la démarche et les stratégies utilisées • Faire l'objectivation et l'évaluation du vécu de la situation par rapport aux savoir-être (attitudes), aux savoir-faire (habiletés) et aux savoirs (connaissances) • Prendre conscience des progrès accomplis et de ce qu'il reste à accomplir • Formuler de nouveaux défis et identifier de nouvelles questions

↕ Note : Il y a interdépendance entre les différents éléments de la démarche d'enseignement et du processus d'apprentissage; leur déroulement n'est pas linéaire.

3. Orientations du programme

3.1 Présentation de la discipline

L'apprentissage des mathématiques

Peu importe le contexte, les mathématiques composent en elles-mêmes une extraordinaire discipline intellectuelle et culturelle, mais servent également de manière incontestable le développement des savoirs dans toutes les sciences, sciences humaines, autant que pures et appliquées. Ce qui distingue la discipline mathématique de ces autres sciences, ce n'est pas vraiment l'abstraction de ses concepts, comme on le prétend souvent. Toutes les sciences jouent avec de telles abstractions : la simple notion physique de vitesse en étant déjà un exemple. Si les mathématiques se démarquent, c'est d'abord par leur généralité. Même définie dans et en fonction d'une situation ou d'un problème donnés, la notion mathématique trouve rapidement un sens et une utilité dans une multitude de champs. Elle prend ainsi figure universelle. Il n'est qu'à évoquer l'exemple du concept tout simple de nombre naturel pour s'en convaincre. Figure inaltérable aussi, car les mathématiques jouissent d'une autre caractéristique exclusive : la pérennité de leurs savoirs. La géométrie d'Euclide par exemple, conserve toujours sa place dans l'univers de la connaissance, alors que la physique aristotélicienne, celle de Newton, voire celle d'Einstein, sont aujourd'hui dépassées, sinon périmées.

Ces réflexions paraîtront peut-être un peu éthérées, mais elles s'avèrent en même temps rassurantes :

car malgré les évolutions et les révolutions de tout ordre qui peuvent bousculer notre univers, les mathématiques demeurent un des piliers les plus solides de la culture humaine universelle. Pas de surprise donc si nous affirmons que dans notre monde en constante mutation, elles doivent contribuer à la formation fondamentale de chaque individu.

Cette affirmation ramène à l'éducation et au rôle qu'y peuvent tenir les mathématiques. L'apprentissage des mathématiques à l'école doit permettre aux élèves de développer leur pensée et, ultimement, servir à leur assurer une meilleure maîtrise de leur vie. La tâche se révèle énorme dans la mesure où cette vie exige une continuelle adaptation des personnes. Mais, par leur nature même, les mathématiques se montrent aptes à en assumer leur part, car elles constituent simultanément

- un outil puissant d'appropriation du réel,
- un outil de raisonnement,
- un outil de résolution de problèmes,
- un outil de communication.

Les élèves ont besoin de se préparer à acquérir des connaissances tout au cours de leur vie. Assurer une maîtrise de la connaissance mathématique chez eux, c'est leur donner le pouvoir de réinvestir les savoirs qu'ils auront acquis pour se doter de ceux qui leur deviendront nécessaires. L'apprentissage des mathématiques contribue ainsi activement à l'une des missions fondamentales de l'école qui est d'apprendre à apprendre.

Des personnes mathématiquement éduquées

Le monde du travail ne peut plus se satisfaire de gens mathématiquement analphabètes. L'époque où une personne accomplissait les mêmes tâches sa vie durant est révolue. Il faut maintenant des employés susceptibles de comprendre la technologie et les complexités de la communication, de poser des questions, de saisir des renseignements non familiers, de collaborer au travail d'équipe. Dans un ouvrage du NCTM, on rapporte les attentes de l'industrie au plan des compétences mathématiques de son personnel. On insiste très fortement sur la nécessité de savoir résoudre des problèmes réels, parfois complexes. Certains sont bien souvent mal formulés et l'applicabilité d'idées et de techniques mathématiques n'y est pas évidente. Ceci exige plus que des habiletés de premier niveau, développées par les exercices de routine. Les élèves doivent donc disposer d'un éventail de stratégies pour aborder ces problèmes et travailler à leur solution, coopérer avec autrui et croire en l'utilité et en la valeur des mathématiques.

3.2 Domaines conceptuels et résultats d'apprentissage généraux

Il est un principe général de la pédagogie voulant qu'on apprenne en s'appuyant sur ce qu'on connaît déjà et que ce soit à partir des connaissances acquises que l'on attribue une signification aux connaissances nouvelles. De ce principe découle la reconnaissance d'une nécessaire continuité dans la conduite des apprentissages.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Ce besoin de continuité devient particulièrement évident en mathématiques, lesquelles ne sont pas qu'un amas de savoirs disparates à mémoriser, mais constituent un réseau de connaissances qui se donnent mutuellement du sens. Ainsi, le concept de nombre est essentiel à la construction de l'addition, laquelle contribue en retour à développer le sens du nombre. De même, à un niveau plus avancé, l'idée de multiplication permet d'attribuer une signification à la fonction exponentielle, à partir de laquelle il devient possible de construire les logarithmes. Des liens analogues existent entre habiletés et concepts : ainsi, la multiplication s'avère fort utile dans le calcul d'aires, lequel vient en retour enrichir l'idée de

situation multiplicative. Et d'une façon générale, les progrès récents en didactique des mathématiques ont, une fois de plus, mis en évidence l'importance du développement de procédés, et donc des habiletés qui y sont liées, dans l'apprentissage des notions; ces notions conduisent à leur tour à des habiletés plus raffinées. Ce qui est vrai au niveau des habiletés de premier niveau, se vérifie avec les habiletés plus complexes. À titre d'exemple, il y a la capacité d'analyser et de synthétiser qui rendent l'apprentissage de concepts plus efficace, alors que les concepts ainsi acquis deviennent autant de nouvelles références accroissant les capacités d'analyse et de synthèse.

Le plan d'études qui suit le cadre théorique tient évidemment compte de ces liens qui existent entre les concepts mathématiques. De même, il tient compte des liens qui existent entre ces concepts et les habiletés pour assurer une saine progression des connaissances mathématiques des élèves. Ces concepts mathématiques sont classés en cinq différents domaines : le nombre, les régularités et l'algèbre, la géométrie, la mesure, et le traitement de données et probabilités. Les résultats d'apprentissage généraux découlant de ces domaines sont les mêmes de la maternelle à la 12^e année.

Domaine	Résultat d'apprentissage général
Nombre	Démontrer une compréhension du concept du nombre et l'utiliser pour décrire des quantités du monde réel.
	Effectuer les opérations avec différentes représentations numériques afin de résoudre des problèmes du monde réel.
Régularités et algèbre	Exploiter les relations mathématiques pour analyser des situations diverses, faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.
Géométrie	Décrire, comparer et analyser les figures géométriques pour comprendre les structures du monde réel et pour en créer de nouvelles.
Mesure	Utiliser la mesure pour décrire et comparer des phénomènes du monde réel.
Traitement de données et probabilités	Recueillir et traiter des données statistiques ou probabilistes pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

Quant aux habiletés mathématiques, inhérentes à chaque domaine mathématique, elles ont été classées en trois catégories¹ :

La maîtrise des concepts

Les élèves devront montrer qu'ils peuvent définir des concepts mathématiques, les expliquer, en générer des exemples et des contre-exemples, et passer d'un mode de représentation à un autre. Interpréter un graphique et traduire une situation donnée par un modèle mathématique sont aussi des manifestations de cette habileté. Les concepts n'étant pas des entités éparses, la maîtrise des concepts implique aussi la capacité de l'élève à établir des liens entre ceux-ci.

La maîtrise des applications

L'application de procédures mathématiques couvre aussi bien la production de graphiques et la construction de figures géométriques que l'utilisation d'algorithmes. Les élèves devront démontrer leur connaissance des règles et des procédures utilisées pour accomplir des opérations mathématiques.

La résolution de problèmes

Les élèves devront démontrer leur capacité à résoudre des problèmes plutôt familiers. Les situations proposées, qu'elles soient contextualisées ou non, leur permettront de mettre en application leurs stratégies de résolution de problèmes. Une démarche complète de résolution de problème implique les étapes suivantes :

- dégager de la situation les éléments d'information pertinents qui se prêtent à un traitement mathématique;
- modéliser la situation et élaborer une démarche de solution appropriée qui démontre par le choix des opérations, une compréhension adéquate du problème;
- appliquer correctement les opérations ou les relations choisies dans la démarche de solution;
- valider sa solution en s'assurant que sa démarche est adéquate et communiquée clairement, et que sa réponse est plausible en regard du contexte.

3.3 Principes didactiques

L'atteinte des buts de l'apprentissage des mathématiques suppose que les élèves acquièrent des savoirs, développent des savoir-faire et adoptent des savoir-être. Tout cela peut se traduire en orientations de programme qui prolongent et précisent les orientations du système scolaire et celles de la formation mathématique. Ces orientations du programme sont regroupées sous quatre thèmes dont l'ordre de présentation ne revêt aucune signification particulière, tous s'avérant d'importance égale². Suivant ces orientations, les élèves doivent apprendre à :

- gérer et résoudre des situations-problèmes;
- communiquer mathématiquement;

- raisonner mathématiquement;
- établir des liens.

Ces orientations doivent marquer chacun des cinq domaines conceptuels retenus dans le plan d'études. Elles mettent l'accent sur le sens que les élèves doivent pouvoir attacher aux mathématiques et à l'activité mathématique. Cela suppose davantage d'activités authentiquement mathématiques où les élèves développent leur compréhension des notions, leur habileté à raisonner et expérimentent l'usage intelligent des outils mathématiques. Cela suppose aussi moins de par cœur, sans l'éliminer toutefois, et moins de mémorisation mécanique de formules, règles ou procédés.

Gérer et résoudre des situations-problèmes

L'activité mathématique vraie se confond largement avec la résolution de problèmes. Cette dernière doit donc occuper une place centrale dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques et ce, à tous les niveaux.

Elle constitue d'abord un objet d'apprentissage comme tel, les élèves devant en effet pouvoir :

- analyser les données de problèmes diversifiés et élaborer puis appliquer des stratégies pour les résoudre;
- reconnaître et formuler des problèmes à partir de situations quotidiennes et de situations mathématiques;

¹ Ces habiletés mathématiques proviennent des cadres d'évaluation en mathématiques de la Direction de la mesure et de l'évaluation.

² Sans les reprendre intégralement, ces orientations s'inspirent des éléments retenus par le NCTM dans ses standards 1 à 4 pour les classes de maternelle à quatrième année, pour celles de

cinquième à huitième année de même que pour celles de neuvième à douzième année.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

- vérifier et interpréter les résultats au regard de la situation ou du problème original;
- généraliser les solutions ainsi que les stratégies afin de les appliquer à de nouvelles situations, à des problèmes nouveaux.

Ces résultats valent pour tous les niveaux et doivent ultimement permettre aux élèves d'appliquer les processus de modélisation mathématique à des problèmes bien réels. On y trouve plusieurs des facettes de l'activité mathématique véritable tout juste évoquée : au-delà de l'importance des habiletés et des stratégies conduisant à des solutions, elle suppose l'habileté à déceler des problèmes présents dans diverses situations, à construire des modèles de celles-ci et à généraliser ce qui a été élaboré dans l'ensemble du processus.

Ainsi comprise et bien adaptée aux capacités des élèves, la résolution de problèmes devient lieu d'expérience de la puissance et de l'utilité des mathématiques. Elle permet en même temps à ces élèves d'acquérir de la confiance en leur capacité de faire des mathématiques, de développer leur curiosité, leur goût pour l'investigation de même que leur habileté à communiquer mathématiquement et à utiliser des processus de pensée évolués.

La résolution de problèmes doit aussi apparaître comme un moyen d'apprentissage, efficace dans l'appropriation et la construction des concepts en tant qu'outils mathématiques. Aussi l'enseignant devra-t-il lui-même entraîner ses élèves à favoriser le recours aux approches de résolution de problèmes pour explorer et comprendre les notions mathématiques.

Communiquer mathématiquement

Les mathématiques sont souvent et à juste titre décrites comme un langage, c'est-à-dire un outil de communication : on a d'ailleurs insisté sur cet aspect dans les pages qui précèdent. Or, pour assurer des communications efficaces, un langage doit avoir du sens pour ceux qui l'utilisent. En contrepartie, le fait de communiquer à l'aide d'un langage participe à la construction de ce sens par les utilisateurs : dans le cas qui nous occupe, la communication favorisera par exemple l'établissement de liens entre les notions informelles, intuitives et le langage abstrait et symbolique des mathématiques; en retour, ce langage met sa puissance et sa concision au service des diverses disciplines, permettant d'en exprimer une part sinon l'ensemble des contenus, d'y expliciter certains problèmes et de contribuer à la découverte de solutions. C'est dans cette perspective qu'il faut voir la communication comme un élément important de l'activité mathématique et qu'il faut multiplier les occasions de communiquer afin d'amener les élèves, en fonction de leur niveau, à :

- associer diverses représentations — matériel concret, images, diagrammes et graphiques de différentes formes — aux idées mathématiques;
- utiliser l'oral, l'écrit, les images, les diagrammes et graphiques, et par la suite l'algèbre pour modéliser des phénomènes ou situations;
- formuler oralement et par écrit leurs idées, en utilisant les mathématiques ou non, les interpréter et les évaluer;

- discuter d'idées mathématiques, élaborer des conjectures et les appuyer d'arguments convaincants;
- se rendre compte que les activités conduisant à représenter, écouter, lire, écrire ou discuter des mathématiques constituent une part vitale tant de l'apprentissage que de l'utilisation des mathématiques;
- apprécier l'économie, la puissance et l'élégance des définitions et notations mathématiques, leur rôle dans l'expression et le développement d'idées mathématiques.

Ces élèves pourront ultimement :

- lire et comprendre des textes mathématiques;
- poser des questions pertinentes sur ces textes ou sur des matières mathématiques rencontrées ailleurs;
- formuler eux-mêmes des définitions mathématiques et des généralisations de résultats obtenus de leur activité mathématique personnelle.

Raisonnement mathématiquement

Le raisonnement a toujours occupé une place prépondérante en mathématiques. C'est d'ailleurs un des arguments fréquemment évoqués pour défendre la place des mathématiques dans le programme : elles apprennent à raisonner. Aussi devra-t-on mettre l'accent sur le raisonnement pour que les élèves puissent valider leur pensée, c'est-à-dire qu'ils arrivent progressivement à :

- expliquer leur pensée en s'appuyant sur des faits établis, des propriétés, des relations;

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

- justifier leurs réponses et leurs méthodes ou processus de solution;
- reconnaître et appliquer les formes déductives et inductives du raisonnement;
- comprendre et utiliser des types particuliers de raisonnement, notamment le raisonnement spatial et le raisonnement proportionnel;
- analyser des situations mathématiques en utilisant des modèles et en établissant des relations.

Vers la fin du primaire et au secondaire les habiletés de raisonnement seront encore mieux organisées, ce qui se traduira par la capacité de formuler et de vérifier des hypothèses. Cela signifie que les élèves devront, en fonction de leur niveau, savoir :

- suivre des argumentations logiques;
- juger de la validité d'arguments;
- déduire des renseignements;
- construire des argumentations;
- élaborer des preuves d'énoncés.

On le constate, il ne s'agit pas d'amener immédiatement les élèves à élaborer des preuves formelles : celles-ci n'auraient alors pas de signification. Ce qui est visé, c'est le développement d'une pensée articulée et autonome au sens où, par exemple, l'élève ne serait plus limité à se référer à l'enseignement ou à une autre autorité pour juger de la qualité et de la valeur de ce qu'il a fait, mais s'appuierait plutôt sur la façon dont cela a été fait. Cela suppose notamment que la manière dont un problème est résolu soit au moins aussi important

que l'exactitude de la réponse et que chacun, lorsqu'il affirme une chose, soit en mesure de justifier son affirmation. Plus globalement, la pensée critique doit trouver sa place dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, ce qui est souvent loin de la culture actuelle. Cela exige en particulier que le climat de la classe en soit un d'ouverture aux questions, aux commentaires et aux réactions critiques, climat qui demeure positif et respectueux des autres, puisque toute pensée, même encore imparfaite ou surtout parce qu'elle est en train de se parfaire, mérite une telle attention respectueuse.

Établir des liens

La nécessité d'amener les élèves à donner du sens aux mathématiques revient constamment dans nos propos. Or la construction de ce sens relève pour beaucoup de la qualité des liens qui seront établis entre les différentes notions mathématiques comme entre ce contenu disciplinaire et les autres champs d'apprentissage, sans oublier ce qui appartient à la réalité quotidienne. C'est pourquoi l'étude des mathématiques doit notamment aider les élèves à :

- expliciter des liens entre savoirs conceptuels et procéduraux;
- expliciter des liens entre diverses représentations de concepts ou de procédés mathématiques;
- lier langage et symbolisme mathématiques et langage quotidien;
- explorer des problèmes et décrire des résultats à l'aide de représentations ou modèles qui

seront physiques, graphiques, numériques, voire algébriques;

- établir les relations entre les différentes branches des mathématiques, de manière à faire voir les mathématiques comme un tout;
- exprimer leur compréhension d'idées mathématiques à l'aide d'autres idées mathématiques;
- utiliser les mathématiques dans les autres disciplines du programme — arts, musique, sciences humaines et naturelles, etc. — et, au-delà du programme, dans leur vie quotidienne.

Ces visées doivent évidemment être lues en fonction de l'âge et du niveau atteint par les enfants dans leur cheminement scolaire : ainsi les représentations et modèles utilisés par les plus petits seront d'abord physiques, concrets; puis, peu à peu, au fil des mois et des années, ils deviendront numériques, géométriques, algébriques. Ce passage du plus simple au plus évolué suppose que les mathématiques ne soient pas vues comme autant de domaines clos. Il exige au contraire une continuité dans l'apprentissage afin de permettre aux idées de s'enchaîner naturellement. Les cours ne doivent pas apparaître comme des instantanés centrés chacun sur un objet restreint, mais constituer autant d'ouvertures larges qui débordent les unes sur les autres. Ainsi, ils favorisent l'exploration, les discussions, les comparaisons, les généralisations, bref tout ce qui est nécessaire pour jeter les ponts à l'intérieur de la discipline, ainsi qu'entre la discipline et le contexte à la fois scolaire et quotidien.

PLAN D'ÉTUDES

NOMBRE – Sens des nombres

Selon les principes didactiques en mathématiques décrits à la page 21, la communication mathématique est une des trois compétences essentielles à développer chez l'élève pour faire en sorte qu'il ait une meilleure compréhension de ce domaine. Pour favoriser le développement de cette compétence, il est crucial qu'il acquière un vocabulaire précis et approprié lorsqu'il communique son raisonnement mathématique, et ce, tant à l'oral qu'à l'écrit. La présente liste recense quelques mots-clés utilisés en mathématiques 4^e année. Il importe de l'utiliser avec les élèves dans toutes les activités d'apprentissage. Note : consulter le glossaire (voir l'annexe C) des mots à employer dans tous les domaines mathématiques.

Arrondir. Arrondir un nombre à une position donnée consiste à donner une valeur approchée d'un nombre en fonction de règles précises.

Chiffre. Caractère utilisé dans l'écriture des nombres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Composer un nombre. Représenter un nombre sous la forme d'une somme ou d'un produit.

Compter à rebours. Action de compter dans le sens contraire de l'ordre habituel.

Décomposer un nombre. Représenter un nombre sous la forme d'une somme ou d'un produit.

Demi/Moitié. Fraction d'unité qui correspond à la moitié d'un objet ou d'un ensemble d'objets.

Dénombrer. Compter et comprendre le rapport entre les nombres et les quantités.

Dénombrer (compter) par intervalle. Action de compter des quantités ou d'exprimer des nombres en faisant des bonds de grandeur fixe.

Droite numérique. Droite physique sur laquelle on a établi une bijection avec l'ensemble des nombres réels par des graduations successives.

Estimer. Action de déterminer une valeur approximative d'une grandeur quand la valeur exacte n'est pas nécessaire, n'est pas pertinente ou est impossible à trouver.

Fraction propre. Fraction dont le numérateur est plus petit que le dénominateur (p. ex. : $\frac{2}{5}$).

Fractionner. Distribuer un tout par petites parties.

Nombre. Objet mathématique qui représente des quantités, des positions et des grandeurs.

Nombre décimal. Nombre rationnel dont l'écriture, en notation décimale, comporte une suite finie de chiffres à droite de la virgule. Le symbole D désigne l'ensemble des nombres décimaux (p. ex. : 0,75; -2,1).

Nombre naturel. Nombre qui appartient à l'ensemble $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots\}$.

Numéro. Nombre qui est utilisé pour définir un ordre; identifiant composé de chiffres.

Nombre repère. Nombre de référence permettant de situer d'autres nombres.

Ordre croissant. Disposition de nombres du plus petit au plus grand.

Ordre décroissant. Disposition de nombres du plus grand au plus petit.

Repère. Élément qui permet de reconnaître ou retrouver une chose ou de comparer un élément à un autre dans un ensemble.

Tableau de numération. Tableau permettant de communiquer un nombre en fonction des unités, des dizaines, des centaines, des milliers, etc.

NOMBRE – Sens des nombres

- 1 *Résultat d'apprentissage général*
Démontrer une compréhension du concept du nombre et l'utiliser pour décrire des quantités du monde réel.

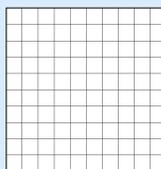
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

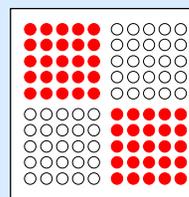
- 1.1 L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des nombres naturels jusqu'à 10 000 :
- a) en estimant la grandeur d'un ensemble à l'aide de référents
 - b) en les représentant de façon imagée et symbolique
 - c) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques

L'estimation permet d'évaluer l'ampleur d'un ensemble. Cette habileté doit être travaillée de façon soutenue tout au long de l'année afin que l'élève devienne habile à évaluer des quantités de plus en plus grandes dans différentes situations. L'estimation de grandes quantités nécessite l'utilisation de référents. Par exemple, un élève qui désire évaluer la quantité de grains de riz dans une boîte pourrait créer un référent en regroupant une petite quantité de grains de riz et estimer, à partir de ce résultat, le nombre total de grains de riz dans la boîte en utilisant le référent qu'il vient de créer.

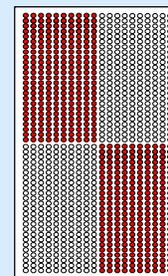
De plus, il importe de construire et d'adapter avec l'élève des outils connus comme la grille de 100 points, la grille de 1000 points, la grille de 10 000 points et la droite numérique. Par exemple, la grille vide de 10×10 doit devenir une grille vide de 100×100 en modifiant sa structure pour faire ressortir le dénombrement par intervalles de 100; chaque rangée est composée de 10 groupes de 100 (10 grilles de 10×10), ce qui donne 1 000 et la grille est composée de 10 rangées de 1 000 ce qui donne 10 000. Aussi, regrouper 10 grilles de 1 000 points permet d'obtenir une nouvelle grille de 10 000 points.



Grille vide de 10×10



Grille de 100 points



Grille de 1 000 points

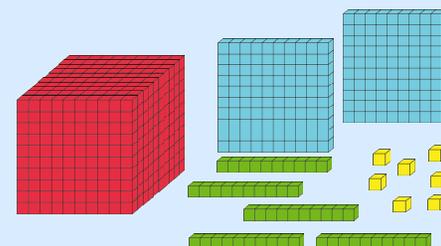
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 1.1)

- d) en faisant appel au dénombrement par intervalles de 50, de 100, de 250, de 500, de 1 000 et de 2 500

Matériel de base 10



La droite numérique est un outil qui met en évidence des intervalles de 50, de 100, de 250, de 500, de 1 000 et de 2 500, contribuant à la construction du sens des nombres chez l'élève. Pour favoriser leur raisonnement, les élèves doivent être exposés progressivement à divers modèles de droites numériques :

DROITE NUMÉRIQUE NON GRADUÉE (OUVERTE)	<p><i>L'élève indique des repères et situe ses nombres sur la droite.</i></p>
DROITE NUMÉRIQUE PARTIELLEMENT GRADUÉE	<p><i>L'élève situe ses nombres sur la droite en ayant recours à certains repères.</i></p>
DROITE NUMÉRIQUE GRADUÉE	<p><i>L'élève situe ses nombres sur la droite en ayant recours aux repères.</i></p>

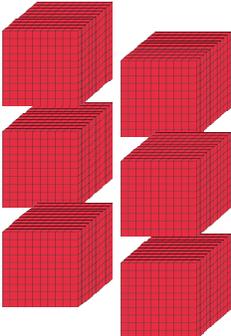
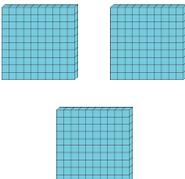
Certains élèves auront plus de facilité à utiliser une droite numérique non graduée, d'autres la droite numérique ouverte. Il importe donc de varier le type de droite utilisé pour approfondir le sens des nombres. Alors qu'en 1^{re} et 2^e année l'accent était mis sur l'ordre dont l'élève indique ses nombres et moins sur l'uniformité des espaces entre les nombres, ce n'est qu'à partir de la 3^e année qu'il apporte une plus grande précision dans la graduation de la droite numérique ouverte. Noter que la flèche de la droite numérique indique le sens des positifs; il n'y a donc pas de flèche du côté gauche de la droite.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 1.1)

L'élève doit aussi reconnaître les liens qui existent entre les symboles numériques et la valeur de position qu'ils représentent. La compréhension d'un nombre comme 6 345 implique que l'élève reconnait que le symbole 6 est une représentation abstraite de 6 groupes de 1 000, que le symbole 3 est une représentation abstraite de 3 groupes de 100, que le symbole 4 est une représentation abstraite de 4 groupes de 10 et que finalement, le symbole 5 représente 5 unités. Il s'agit d'un élément fondamental de notre système de numération. Notons qu'il est important d'aider l'élève à observer que les valeurs de position permettent d'interpréter les nombres de différentes façons. Par exemple, dans 6 345 il y a 6 groupes de 1 000, 63 groupes de 100, 634 groupes de 10 et également 6 345 unités, comme présenté dans ce tableau de valeur de position.

MILLES	CENTAINES	DIZAINES	UNITÉS
			

De plus, il est important que l'élève soit en mesure d'associer à une situation numérique trois éléments essentiels, c'est-à-dire la quantité, la représentation symbolique et la terminologie.

6 345

63 centaines et 45 unités

6 milles, 3 centaines, 4 dizaines et 5 unités

6 groupes de 1000, 3 groupes de 100, 4 groupes de 10 et 5 unités

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 1.1)

- e) en les comparant et **en les ordonnant** à l'aide de différentes stratégies (comparer le nombre de chiffres qui les composent, situer les nombres sur une droite numérique, utiliser des nombres repères, etc.)

En 4^e année, l'élève doit consolider ses apprentissages liés au rôle essentiel du groupement pour représenter efficacement des quantités. Les grandes quantités nécessitent qu'elles soient organisées afin d'en simplifier la compréhension. Le passage au 10 000 nécessite que l'élève prenne conscience, à l'aide de représentations imagées (grille de 10 000, blocs de base 10, droite numérique), que ce nombre est composé de 10 groupes de 1 000 qui à leur tour sont composés de 10 groupes de 100. Ainsi, l'élève doit être en mesure de faire plusieurs généralisations essentielles pour démontrer une compréhension des grands nombres (par exemple, $10\ 000 = 10 \times 1\ 000$, $10\ 000 = 100 \times 100$, $10\ 000 = 4 \times 2\ 500$, $10\ 000 = 2 \times 5\ 000$).

Plusieurs stratégies peuvent être utilisées avec les élèves pour comparer et ordonner des nombres, toujours dans le but de développer son sens du nombre. Observer le nombre de chiffres qui compose un nombre, situer des nombres sur une droite numérique et dans une grille de nombres, ainsi qu'utiliser des nombres repères font partie des stratégies à privilégier en 4^e année. Par exemple, un élève peut reconnaître que 4647 est plus petit que 5372 car 4647 est plus petit que 5000 et 5372 est plus grand que 5000.



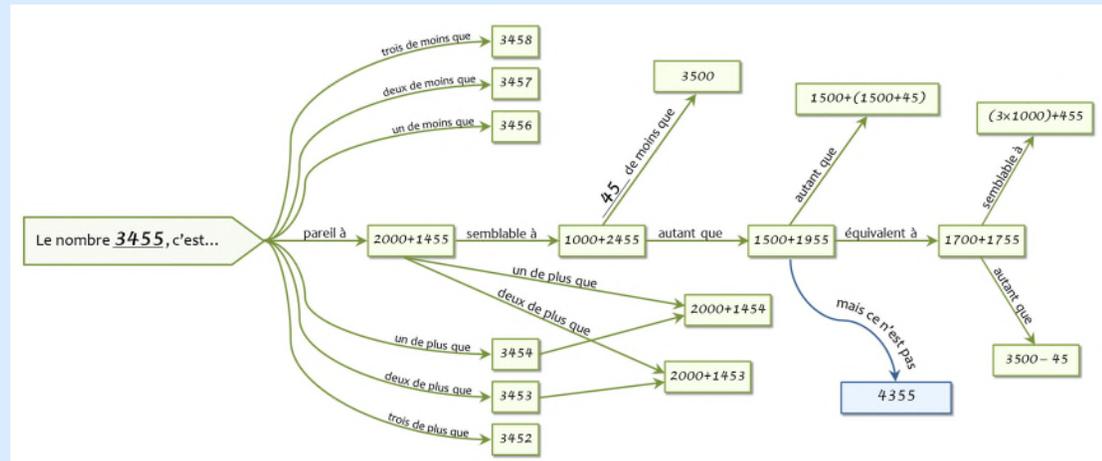
Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

- 1.2 L'élève doit pouvoir décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 10 000 :
- à l'aide de matériel concret
 - en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques
 - en représentant le même nombre de différentes façons à l'aide de l'addition, de la soustraction et de la multiplication

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

L'élève doit consolider les apprentissages amorcés en 3^e année en composant et décomposant des nombres jusqu'à 10 000, et ce, en utilisant le matériel spécifié dans le RAS 1.1. Il faut aider l'élève à consolider certaines stratégies comme les doubles, 1 000 de plus, 1 000 de moins, les repères de 500 et de 1 000 et les multiples de 100 et de 1 000.

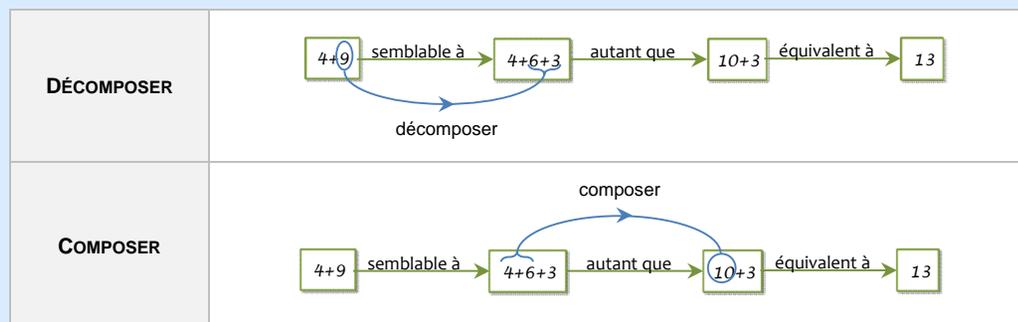


Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 1.2)

Alors que décomposer un nombre consiste à le représenter de différentes façons, composer un nombre consiste à effectuer le raisonnement inverse impliquant de créer un nombre à partir de deux ou plusieurs nombres. Pouvoir ainsi représenter un nombre à l'aide de deux ou plusieurs parties est une relation importante à développer chez l'enfant, puisqu'elle est présente non seulement dans le développement du sens du nombre, mais dans tous les autres domaines mathématiques. À titre d'exemple, l'enfant aura à composer et à décomposer dans divers contextes tout au long de ses apprentissages en mathématiques au primaire : en additionnant et en soustrayant des nombres, lors de la décomposition et la composition de figures géométriques vers de nouvelles, en mesurant la longueur des côtés de figures géométriques, en écrivant des fractions (parties d'un tout), etc. Notons que la composition et la décomposition de nombres sont des apprentissages essentiels au développement d'algorithmes personnels.



Précisons qu'il faut encourager l'élève à associer à son travail de composition et de décomposition effectué avec du matériel ou des images, les symboles numériques appropriés. Par exemple, un élève qui utilise une grille vide de 10 000 pour illustrer le nombre 3 542 doit pouvoir le décomposer en observant les trois groupes de 1 000, les cinq groupes de 100 et les 42 unités et traduire cette situation par l'équation $3\,542 = 1\,000 + 1\,000 + 1\,000 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 42$ ou encore observer 34 groupes de 100, 14 groupes de 10 et 2 unités et traduire cette situation par l'équation $3\,542 = 34 \times 100 + 14 \times 10 + 2$.

À titre d'exemple, représenter le même nombre de différente façon à l'aide de l'addition consiste à construire plusieurs représentations d'un nombre (par exemple, 6 531 peut être représenté par : $6\,000 + 500 + 31$, $5\,000 + 1\,000 + 500 + 20 + 10 + 1$, $6 \times 1\,000 + 500 + 31$, $7\,000 - 400 - 70 + 1$, etc.)

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 1.3 L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des fractions inférieures ou égales à 1 dont les dénominateurs sont 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 et 12 par le fractionnement d'une région, d'un groupe d'objets et d'une longueur :
- a) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques
 - b) en comparant et en ordonnant des fractions
 - c) en utilisant les repères 0, $\frac{1}{2}$ et 1 pour comparer des fractions

En 4^e année, l'élève doit approfondir sa compréhension du sens des fractions en utilisant différents modèles (région, groupe d'objets et longueur). La représentation d'une fraction à partir d'un groupe d'objets doit permettre à l'élève de fractionner des ensembles en mettant l'accent sur la relation entre les parties et le tout, et non sur la quantité d'objets issue de chaque partie. Exprimer une fraction à partir d'un modèle de longueur (cordes, bandes de papier, rubans, etc.) permet la construction de la droite numérique, ce qui amène l'élève à considérer la fraction comme un nombre qui peut être positionné sur cette dernière.

Le matériel de manipulation est essentiel pour comparer et ordonner des fractions. À ce stade-ci, les stratégies utilisées par l'élève doivent reposer principalement sur les repères visuels fournis par le matériel concret. Par exemple, un élève peut ordonner de façon croissante une série de fractions dont les numérateurs sont communs simplement en comparant des bandes de fractions.

Par exemple : $\frac{2}{8}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{2}{3}$



L'élève doit être en mesure de comparer et d'ordonner des fractions à l'aide de matériel concret (ensemble de bandes de fractions, ensembles de cercles, de carrés ou de triangles de fractions et droite numérique) lorsque les numérateurs sont communs, lorsque les dénominateurs sont communs ou lorsque les numérateurs et les dénominateurs sont différents. De plus, il est important que l'élève puisse utiliser des repères pour comparer des fractions (par exemple, la fraction $\frac{5}{8}$ est plus grande que $\frac{1}{2}$, car la moitié de $\frac{8}{8}$ est $\frac{4}{8}$).

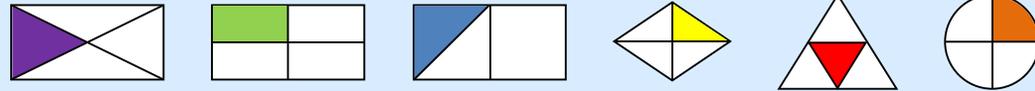
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 1.3)

En 4^e année, l'élève doit continuer à explorer certaines relations logiques importantes associées au concept de fractions.

- il doit reconnaître qu'une fraction peut être représentée de différentes façons;



Différentes représentations de la fraction $\frac{1}{4}$

- il doit prendre conscience que le dénominateur représente en combien de parties le tout est fractionné alors que le numérateur représente combien de parties sont considérées;
- il doit constater que plus un « tout » est fractionné en de nombreuses parties, plus les parties obtenues sont de petite taille;
- il doit constater que les parties fractionnées doivent être équivalentes (elles ne doivent donc pas nécessairement être congruentes);
- il doit reconnaître que l'idée de fraction est relative au tout (on obtient plus de chocolat si l'on reçoit la moitié d'une grosse tablette plutôt que la moitié d'une petite tablette).

Notons qu'il est primordial de nommer les fractions correctement (par exemple, $\frac{3}{4}$ se dit trois quarts et non 3 sur 4). Ceci permettra éventuellement à l'élève de faire des liens entre les fractions et les nombres décimaux et d'éviter la confusion entre la fraction et l'apprentissage des rapports.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

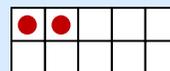
1.4 L'élève doit démontrer une compréhension des nombres décimaux jusqu'aux dixièmes :

- a) en établissant l'équivalence entre les fractions décimales et les nombres décimaux
- b) en les représentant à l'aide de matériel concret ou d'images
- c) en les comparant et en les ordonnant
- d) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques

Pour l'élève de 4^e année, l'introduction aux nombres décimaux doit reposer sur sa compréhension des fractions. L'exploration des fractions décimales (dans le cas présent, les dixièmes) est le passage nécessaire pour aborder les nombres décimaux.

Encore une fois, le rôle du matériel de manipulation (bandes de fractions) est important pour situer des nombres décimaux sur la droite numérique, ainsi que pour les comparer et les ordonner.

De plus, il est essentiel de nommer de la même façon la fraction décimale et le nombre décimal correspondant ($\frac{1}{10} = 0,1$; $\frac{2}{10} = 0,2$; etc.). Par exemple, la fraction $\frac{2}{10}$ se dit deux dixièmes et le nombre décimal 0,2 se dit également deux dixièmes. Cette façon de les nommer devrait aider l'élève à prendre conscience de l'équivalence entre les fractions et les nombres décimaux.



Cadre à 10 cases pour représenter 0,2



2 doigts parmi les 10 doigts

La trousse PRIME – Sens des nombres et des opérations (Connaissances et stratégies, pages 117 à 122) apporte d'autres précisions sur l'apprentissage des nombres décimaux.

1.5 L'élève reconnaît certaines caractéristiques des nombres naturels :

- a) en déterminant les nombres qui sont divisibles par 2
- b) en établissant la différence entre les nombres pairs et impairs
- c) en généralisant que tout nombre pair se termine par 0, 2, 4, 6 ou 8 et que tout nombre impair se termine par 1, 3, 5, 7 ou 9

Précisons qu'il est important de faire remarquer à l'élève qu'il est possible de classifier les nombres naturels selon différentes caractéristiques. En 4^e année, l'élève doit pouvoir reconnaître la différence entre les nombres pairs (divisibles par deux) et les nombres impairs (non divisibles par deux) et généraliser la règle qui permet de les reconnaître.

NOMBRE – Sens des opérations

Selon les principes didactiques en mathématiques décrits à la page 21, la communication mathématique est une des trois compétences essentielles à développer chez l'élève pour faire en sorte qu'il ait une meilleure compréhension de ce domaine. Pour favoriser le développement de cette compétence, il est crucial qu'il acquière un vocabulaire précis et approprié lorsqu'il communique son raisonnement mathématique, et ce, tant à l'oral qu'à l'écrit. La présente liste recense quelques mots-clés utilisés en mathématiques 4^e année. Il importe de l'utiliser avec les élèves dans toutes les activités d'apprentissage. Note : consulter le glossaire (voir l'annexe C) des mots à employer dans tous les domaines mathématiques.

Algorithmes (calculs papier-crayon). Séries de calculs servant à effectuer une opération arithmétique sur papier, sans avoir recours à une calculatrice.

Algorithmes personnels. Stratégies inventées par l'élève sous forme de séries de calculs pour effectuer un calcul mathématique.

Commutativité. Propriété d'une opération dans laquelle les termes peuvent être intervertis, sans que le résultat de l'opération soit modifié.

Ex. : Addition : $2 + 3 = 3 + 2$
Multiplication : $5 \times 4 = 4 \times 5$

Compensation. En mathématiques, transformation de quantités dans une expression ou une équation sans en changer le résultat.

Estimer. Action qui consiste à calculer, mentalement ou par écrit, le résultat approximatif d'une ou de plusieurs opérations, sans avoir recours à un calcul rigoureux.

Problème d'ajout. Problème qui implique une action implicite ou directe où la quantité initiale augmente d'un montant particulier.

Problème de comparaison. Problème qui implique une relation statique (aucune action) entre deux ensembles, puisqu'un ensemble est comparé à un autre.

Problème de groupement. Problème qui implique une action implicite ou directe où la quantité peut être obtenue en partageant ou en combinant des groupes.

Problème de retrait. Problème qui implique une action implicite ou directe où la quantité initiale diminue d'un montant particulier.

Problème de réunion. Problème qui implique une relation statique (aucune action) entre un ensemble et deux sous-ensembles.

NOMBRE – Sens des opérations

- 2** *Résultat d'apprentissage général*
Effectuer des opérations avec différentes représentations numériques pour résoudre des problèmes du monde réel.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 2.1** L'élève doit pouvoir utiliser l'addition et la soustraction impliquant des nombres naturels jusqu'à 10 000 dans des contextes de résolution de problèmes (problèmes d'ajout, de retrait, de réunion et de comparaison) :
- a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution
 - b) en communiquant la solution à l'aide de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel d'addition et de soustraction (symboles mathématiques)

D'abord, précisons que le contexte d'un problème permet d'en déterminer le sens particulier (ajout, retrait, réunion ou comparaison). Il importe donc de proposer à l'élève tous les types de problèmes, et ce, en faisant varier l'élément à trouver (par exemple, la somme est inconnue ou un des termes est inconnu). L'annexe B explique davantage les différentes interprétations des opérations à aborder avec les élèves.

Les stratégies d'estimation doivent jouer un rôle de plus en plus important étant donné la grandeur des nombres utilisés par l'élève. Les habiletés d'estimation sont importantes à deux moments stratégiques dans la résolution d'un problème. Au départ, pour situer le résultat possible dans un écart raisonnable à l'aide de nombres repères, et à la fin pour valider la vraisemblance d'un résultat obtenu.

En 4^e année, l'élève continue à développer des stratégies qui lui permettent de résoudre des problèmes impliquant de plus grands nombres. Par exemple, en début d'année, l'élève aura besoin de différents supports visuels comme des blocs de base 10, des grilles de points (100, 1 000 et 10 000), des grilles vides (10×10 , 10×100 et 100×100) et la droite numérique pour représenter des quantités et arriver à résoudre des problèmes. Ces stratégies seront éventuellement remplacées par l'utilisation d'algorithmes personnels qui permettront à l'élève de représenter sa solution à l'aide de symboles.

Un algorithme personnel est une stratégie que l'élève invente pour effectuer un calcul mathématique. Lui permettre de développer son propre algorithme de calcul lui permet de mieux comprendre la raison d'être de l'opération mathématique effectuée et dans quelle situation il doit s'en servir. De plus, les algorithmes personnels contribuent au développement de stratégies de calculs mentaux qui permettent à l'élève d'être plus efficace dans ses calculs. Il doit être en mesure d'expliquer sa stratégie en utilisant divers modes de représentation : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques (algorithme personnel). Le partage en classe des algorithmes personnels des élèves est une activité riche, qui permet à chaque élève de porter un regard éclairé sur son algorithme personnel et de l'améliorer au besoin.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 2.1)

De plus, il importe que l'élève puisse verbaliser ses stratégies lorsqu'il communique sa solution. Le chapitre 4 sur les stratégies de calcul de la ressource « L'enseignement des mathématiques – L'élève au centre de son apprentissage (tome 2) » énonce la philosophie qui sous-tend l'apprentissage des opérations par l'entremise d'algorithmes personnels.

Notons qu'il importe de suivre une progression logique face aux choix des nombres utilisés dans les différents problèmes présentés à l'élève. Les problèmes à résoudre en début d'année doivent mettre en évidence des stratégies utilisées en 3^e année avec des nombres jusqu'à 1 000. Le passage vers la limite du nombre 10 000 doit s'effectuer progressivement durant l'année scolaire.

Soulignons que le choix de l'opération utilisée pour résoudre un même problème peut varier selon la stratégie choisie par l'élève. Il est donc possible que dans certains cas, un problème puisse être résolu à l'aide d'une addition ou d'une soustraction. Par exemple, Amélie sait qu'il faut faire 10 000 pas par jour pour rester en santé. Si son podomètre affiche 8 350 pas depuis le début de la journée, combien lui reste-t-il de pas à faire pour atteindre le nombre désiré? Le problème peut être résolu en représentant la situation par l'addition $8\,350 + ? = 10\,000$ ou par la soustraction $10\,000 - 8\,350 = ?$. Il importe que l'élève puisse verbaliser ses stratégies lorsqu'il communique sa solution.

La trousse PRIME – Sens des nombres et des opérations (Connaissances et stratégies) énonce les étapes du processus de recherche dans des contextes de résolution de problèmes (p. 155) et propose des stratégies de résolution de problèmes pouvant être exploitées dans divers contextes avec les élèves (p. 158).

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

- 2.2** L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes de groupement (multiplication et division) en déterminant le produit ou le quotient d'un nombre naturel à 3 chiffres par un nombre naturel à 1 chiffre :
- a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution
 - b) en utilisant des stratégies de dénombrement (groupements variés, nombres repères, etc.)
 - c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel de multiplication (symboles mathématiques)

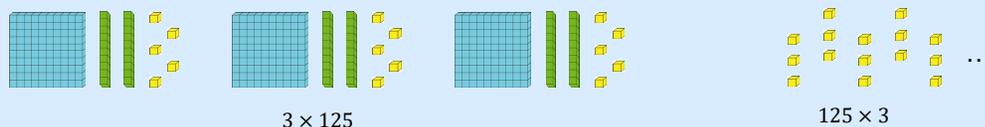
Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

Les problèmes de groupement sont associés aux opérations de multiplication et de division. Ils permettent de traduire des situations différentes de celles que l'élève peut explorer avec l'addition et la soustraction. C'est à l'aide de situations de groupement que l'élève pourra développer des notions importantes comme la formation de groupes égaux, le dénombrement par intervalles et le partage d'un ensemble en groupes égaux.

L'élève de 4^e année ayant été initié à la multiplication en 3^e année, il doit explorer différents types de problèmes de groupement : groupes égaux, disposition rectangulaire, taux, comparaison et produit cartésien (voir annexe B).

Notons qu'en 4^e année, il faut continuer de miser sur des problèmes qui présentent des situations où l'élève sera en mesure d'explorer le sens de ces deux opérations, et ce, en faisant appel à des stratégies nécessitant du matériel concret ou des images. De plus, il importe que l'élève puisse verbaliser ses stratégies lorsqu'il communique sa solution.

Il importe d'aider l'élève à établir la relation qui existe entre l'addition répétée et la multiplication. Précisons que dans le contexte d'une multiplication, le premier facteur désigne toujours le nombre de groupes égaux, alors que le deuxième facteur désigne le nombre d'éléments dans chaque groupe. Par exemple, la multiplication 3×125 signifie trois groupes de 125, et peut être représentée par l'addition répétée $125 + 125 + 125$.



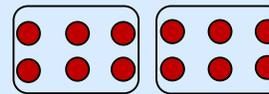
Rappelons que, malgré que le produit de 3×125 et de 125×3 soit le même, la représentation imagée est différente.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

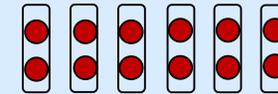
Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 2.2)

Pour ce qui est de la division, le dividende représente toujours le nombre total d'éléments à partager également ou à regrouper également, alors que le diviseur peut représenter soit le nombre de groupes (division partage), soit le nombre d'éléments dans chaque groupe (division mesure).



$12 \div 2$ (partage)



$12 \div 2$ (mesure)

En terminant, l'élève qui utilise des algorithmes personnels pourra utiliser intuitivement certaines propriétés des opérations comme la commutativité ou la distributivité. Par exemple, l'élève qui veut effectuer le calcul 4×321 pourra décomposer l'opération en 3 étapes, c'est-à-dire 4×300 , 4×20 et 4×1 , ce qui correspond à la distributivité soit $4 \times (300 + 20 + 1) = 4 \times 300 + 4 \times 20 + 4 \times 1$.

La trousse PRIME – Sens des nombres et des opérations (Connaissances et stratégies) énonce les étapes du processus de recherche dans des contextes de résolution de problèmes (p. 155) et propose des stratégies de résolution de problèmes pouvant être exploitées avec les élèves dans divers contextes (p. 158).

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

2.3 L'élève doit pouvoir utiliser les faits numériques de multiplication et de division jusqu'à 100 (10×10) :

- a) en représentant la multiplication à l'aide de groupes égaux ou de dispositions rectangulaires
- b) en établissant des liens entre la multiplication et la division
- c) en utilisant différentes stratégies
- d) en reconnaissant la commutativité de la multiplication

C'est en poursuivant la construction de la table de multiplication et en observant différentes régularités que l'élève sera en mesure d'acquiescer les faits numériques de multiplication et de division. Cette construction doit s'effectuer selon une progression partant de l'utilisation de tuiles carrées, pour générer différentes dispositions rectangulaires, jusqu'à une représentation plus formelle à l'aide d'une table complète. Ainsi, l'élève pourra observer différents aspects importants de la multiplication (addition répétée, commutativité, carrés parfaits, etc.) et de la division (soustraction répétée et opération inverse).

L'élève devra pouvoir utiliser différentes stratégies pour déduire certains faits numériques de multiplication et de division :

FAITS NUMÉRIQUES DE MULTIPLICATION ET DE DIVISION	EXEMPLE
Compter par intervalles à partir d'un fait connu	L'élève sait que $5 \times 9 = 45$, alors il peut déduire que $6 \times 9 = 45 + 9$ ou encore que $7 \times 9 = 45 + 9 + 9$.
Employer les doubles	L'élève sait que $3 \times 7 = 21$, alors il peut déduire que $6 \times 7 = 42$.
Employer les moitiés	L'élève sait que $8 \times 8 = 64$, alors il peut déduire que $4 \times 8 = 32$.
Faire appel aux régularités	L'élève reconnaît que les produits de la multiplication par 5 se terminent toujours par 0 ou 5; que les produits de la multiplication par 2 sont toujours des nombres pairs; que les produits de la multiplication par 6 sont les doubles des produits de la multiplication par 3; etc.

Précisons qu'il faut éviter l'utilisation de techniques basées exclusivement sur la mémorisation.

La maîtrise des tables de multiplication est essentielle à la compréhension du sens des opérations. L'élève qui est en mesure de fournir une réponse rapide (± 3 secondes) démontre qu'il maîtrise ses tables. La trousse PRIME – Régularités et algèbre (Connaissances et stratégies, page 55) propose l'utilisation de régularités dans l'apprentissage des tables de multiplication, favorisant davantage la compréhension que la mémorisation. La ressource « L'enseignement des mathématiques – L'élève au centre de son apprentissage (tome 2, chapitre 3) » propose des suggestions supplémentaires et traite des finalités de l'apprentissage des faits numériques.

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

- 2.4** L'élève doit pouvoir utiliser des stratégies de calcul mental variées :
- en multipliant un nombre naturel par 10, par 100 et par 1 000 dont le produit est un nombre naturel jusqu'à 10 000
 - en divisant un nombre naturel par 10, par 100 et par 1 000 dont le quotient est un nombre naturel supérieur à 0
 - en additionnant et soustrayant des nombres jusqu'à 1 000 à l'aide de stratégies de calcul mental

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

Le calcul mental est une activité où l'élève utilise des stratégies efficaces et variées pour effectuer des opérations. Il peut donc utiliser du papier et un crayon pour conserver des traces ou des résultats partiels qui pourraient l'aider à compléter un calcul.

L'élève de 4^e année doit arriver à déduire que des nombres multipliés par 10, par 100 ou par 1 000 génèrent des produits qui contiennent 1, 2 ou 3 zéros. Bien que cette règle semble simple et évidente pour un adulte, il importe que l'élève arrive à cette conclusion après avoir participé à nombreuses activités d'exploration.

De la même façon, l'élève doit arriver à déduire qu'un multiple de 10, de 100 ou de 1 000 pourra être divisé facilement par 10, 100 ou 1 000 en éliminant 1, 2 ou 3 zéros. Encore une fois, cette règle simple doit être le résultat de plusieurs activités d'exploration et non de l'application d'un truc sans rationnel.

Une fois les faits numériques d'addition et de soustraction acquis, il importe d'aider l'élève à développer des stratégies de calcul mental plus élaborées. Pour ce faire, il faut l'exposer à diverses stratégies qui font surtout appel à des nombres repères qui lui permettront de consolider les stratégies qu'il tente de développer :

STRATÉGIE DE RAPPEL	EXEMPLE
Doubles	$250 + 260 = 510$, car l'élève sait que $250 + 250 + 10 = 500 + 10$.
Compensation	$440 + 360 = 800$, car l'élève sait que s'il retire 60 de 360 pour l'ajouter à 440, il obtient les nombres $500 + 300 = 800$.
Commutativité de l'addition	$181 + 700 = 881$, car l'élève sait que $700 + 181 = 881$.
Composition et décompositions de nombres	Pour résoudre $444 + 371 = ?$, l'élève pense à $400 + 300 + 40 + 70 + 4 + 1 = 700 + 110 + 5$.
Utilisation de l'addition pour soustraire (opération inverse)	Pour résoudre $650 - 575 = ?$, l'élève pense à $575 + ? = 650$.

RÉGULARITÉS ET ALGÈBRE

Selon les principes didactiques en mathématiques décrits à la page 21, la communication mathématique est une des trois compétences essentielles à développer chez l'élève pour faire en sorte qu'il ait une meilleure compréhension de ce domaine. Pour favoriser le développement de cette compétence, il est crucial qu'il acquière un vocabulaire précis et approprié lorsqu'il communique son raisonnement mathématique, et ce, tant à l'oral qu'à l'écrit. La présente liste recense quelques mots-clés utilisés en mathématiques 4^e année. Il importe de l'utiliser avec les élèves dans toutes les activités d'apprentissage. Note : consulter le glossaire (voir l'annexe C) des mots à employer dans tous les domaines mathématiques.

Classer. Action qui consiste à prendre des objets, des éléments, des figures ou des données, à créer des classes et à les disposer dans la bonne classe.

Classifier. Action qui consiste à prendre des objets, des éléments, des figures ou des données, à les disposer dans des classes prédéterminées, selon les caractéristiques de chacune des classes. Ces caractéristiques doivent être connues de l'élève qui devra les classer.

Diagramme. Terme général utilisé pour désigner une représentation schématique d'un ensemble de données.

Équation. Énoncé mathématique qui comporte une inconnue ou des variables et la relation d'égalité.

Équation à une inconnue. Énoncé mathématique qui comporte un seul terme manquant ou une seule inconnue et la relation d'égalité.

Inconnue. Terme non connu dans une équation (p. ex. : dans l'équation $x + 5 = 12$, x est une inconnue).

Motif. Ensemble des éléments qui se répète dans une suite. Un motif peut être répété ou croissant.

Orientation. En régularité, manière dont un élément d'une suite est disposé.

Proportion. Égalité entre deux rapports.

Rang. Dans une suite, valeur qui correspond à la position de la figure.

Régularité. Phénomène uniforme que l'on rencontre dans des suites non numériques ou numériques lorsque chaque terme de la suite peut être déduit à partir du terme précédent (p. ex. : soit la suite 5, 10, 15, 20 ...; la régularité de chaque terme est 5 de plus que le terme précédent).

Relation. Énoncé mathématique qui décrit un lien entre divers objets ou variables.

Remarque : Dans l'étude de la relation d'un ensemble A (ensemble de départ) vers un ensemble B (ensemble d'arrivée), la relation est habituellement décrite par une équation, un graphique, un tableau, un diagramme ou un ensemble de couples. Le domaine de la relation correspond à l'ensemble des premiers éléments des couples et l'image de la relation correspond à l'ensemble des deuxièmes éléments des couples.

Structure. Dans une suite, représentation à l'aide de lettres du motif d'une régularité.

Suite. Liste d'éléments arrangés dans un ordre déterminé.

Remarque : « Prolonger une suite » signifie de trouver les prochains termes de la suite, et ce, en maintenant la régularité.

Suite non numérique. Liste d'éléments, autres que des nombres, arrangés dans un ordre déterminé.

Suite numérique. Ensemble de nombres disposés selon un ordre et habituellement soumis à une règle.

Exemple. : Une règle qui définit les termes de la suite 1, 4, 9, 16 ... en fonction de leur rang du fait que chaque terme est égal au carré de son rang.

Tableau. Série de données disposées en lignes et en colonnes, d'une manière claire et ordonnée, pour faciliter la consultation.

Terme. Chacun des éléments d'une suite, d'une somme, d'une différence, d'un polynôme, d'un rapport ou d'une équation.

RÉGULARITÉS ET ALGÈBRE

- 3** *Résultat d'apprentissage général*
Analyser des régularités et des relations pour résoudre des problèmes du monde réel.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

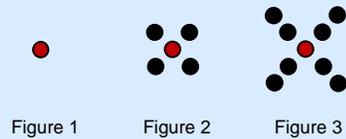
Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

3.1 L'élève doit pouvoir explorer des relations :

- a) à partir de suites non numériques à motif croissant :
- i. en prolongeant la suite en fonction de la régularité observée
 - ii. en établissant un lien entre le rang d'une figure et le nombre d'objets qui la compose

L'élève de 4^e année doit amorcer l'étude des relations par l'entremise de suites non numériques à motif croissant et de situations de proportionnalité simples.

Pour ce qui est des suites à motif croissant, il faut poursuivre les apprentissages effectués en 3^e année. Voici un exemple d'une suite à motif croissant construite à l'aide de jetons de couleur, et des concepts importants qui y sont associés.



RÉGULARITÉ
 Chaque figure contient toujours quatre jetons noirs de plus aux extrémités que la figure précédente.

RANG DE LA FIGURE	1	2	3
NOMBRE DE JETONS	1	5	9

- La régularité de la suite ci-dessus est que chaque figure contient toujours quatre jetons noirs de plus aux extrémités que la figure précédente.
- Le motif de la suite ci-dessus est . Il s'agit de la première figure à laquelle on ajoute successivement quatre jetons.
- Le rang correspond au numéro de la figure (par exemple, dans la suite ci-dessus, la figure 1 occupe le rang 1).

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

(suite du RAS 3.1)

- b) à partir de situations de proportionnalité simples :
 - i. en établissant un lien entre deux quantités qui varient
 - ii. en lisant et en interprétant des données contenues dans une table de valeurs
 - iii. en extrapolant à partir d'une table de valeurs pour résoudre un problème

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

Notons que pour être en mesure de dégager la régularité dans une suite à motif croissant, celle-ci doit présenter au moins trois figures. Il faut de plus être ouvert aux interprétations d'un élève lorsque la régularité n'est pas nommée. Il peut facilement voir dans le début d'une suite un motif différent que celui attendu.

C'est à partir de la 4^e année que l'élève doit explorer et représenter plus formellement, à l'aide d'une table de valeurs, des situations simples impliquant une relation entre deux quantités qui varient proportionnellement. Prenons l'exemple du coût d'une pointe de pizza (2 \$ la pointe). Cette relation peut être représentée dans une table de valeurs qui permettra par la suite de résoudre certains problèmes.

NOMBRE DE POINTES	1	2	3	4	5	6	7	8
COÛT (\$)	2	4	6	8	10	12	14	16

À partir des données comprises dans la table de valeurs, l'élève peut répondre à différentes questions : Quel est le coût de 5 pointes de pizza? Si 10 personnes mangent chacune 2 pointes de pizza, quel sera le coût? Si la facture est de 30 \$ combien de pointes de pizza ont été commandées? (exemple d'extrapolation), etc.

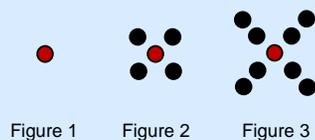
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 3.2 L'élève doit pouvoir représenter des relations :
- a) à l'aide de matériel concret ou d'images
 - b) à l'aide d'une table de valeurs

En quatrième année, il importe de permettre à l'élève de continuer d'utiliser du matériel de manipulation ou des images pour représenter des relations qui pourront ensuite être transposées dans une table de valeurs.

Prenons l'exemple de la suite non numérique à motif croissant de la page précédente :



Cette dernière peut être représentée par la table de valeurs suivante :

RANG DE LA FIGURE	1	2	3	4	5	6	7	8
NOMBRE DE JETONS	1	5	9	13	17	21	25	29

Il importe d'aider l'élève à constater que la régularité observée dans la suite non numérique à motif croissant (+4) est la même que celle observée dans la table de valeurs.

Précisons qu'au début de la 4^e année, il faudra fournir les tables de valeurs que l'élève devra compléter, alors qu'une autonomie dans la création de tables de valeurs est requise en cours d'année scolaire.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

3.3 L'élève doit pouvoir représenter des situations d'égalité :

- en utilisant des symboles mathématiques
- en trouvant la valeur d'une inconnue dans une équation comportant une opération d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division
- en généralisant certaines idées mathématiques importantes comme : l'ajout et le retrait de zéro; la multiplication et la division par 1; la commutativité de l'addition et de la multiplication; la compensation

L'élève de 4^e année poursuit son exploration du concept d'égalité. Il faut éviter qu'il conclue erronément que le signe d'égalité est un indicateur d'une solution à une opération. Au contraire, il faut aider l'élève à comprendre l'idée d'équivalence liée au signe d'égalité. Ainsi, il importe de varier les modèles qui seront utilisés. Par exemple, l'élève doit être confronté à des situations comme :

FAIT NUMÉRIQUE	COMPENSATION	DOUBLES ¹	NOMBRES REPÈRES
$81 \div 9 = 9$	$5500 - n = 2500 + 2500$	$999 + 1001 = r + r$	$\dots \times 1000 = 8000$

Il importe de choisir des exemples qui permettront à l'élève de consolider certains apprentissages associés au sens du nombre et des opérations (additionner et soustraire des nombres repères, faits numériques de base de multiplication et de division jusqu'à 100 (10×10), commutativité de l'addition et de la multiplication, utilisation des doubles, stratégies de compensation, multiplication et division par 10, 100 et 1000, etc.).

En terminant, il faut profiter de l'exploration du concept d'égalité pour aider l'élève à faire des généralisations issues de certaines propriétés des opérations :

- si l'on ajoute un nombre quelconque à 0, on obtient ce nombre ($0 + \clubsuit = \clubsuit$);
- si l'on soustrait 0 à un nombre quelconque, on obtient ce nombre ($\clubsuit - 0 = \clubsuit$);
- si l'on multiplie ou divise un nombre quelconque par 1, on obtient ce nombre ($\clubsuit \times 1 = \clubsuit$ et $\clubsuit \div 1 = \clubsuit$);
- si l'on change l'ordre des nombres dans une addition ou dans une multiplication, on obtient le même résultat ($\diamond + \clubsuit = \clubsuit + \diamond$ et $\diamond \times \clubsuit = \clubsuit \times \diamond$).

¹ Noter que dans l'exemple $999 + 1001 = r + r$, chaque symbole r représente une valeur unique.

GÉOMÉTRIE

Selon les principes didactiques en mathématiques décrits à la page 21, la communication mathématique est une des trois compétences essentielles à développer chez l'élève pour faire en sorte qu'il ait une meilleure compréhension de ce domaine. Pour favoriser le développement de cette compétence, il est crucial qu'il acquière un vocabulaire précis et approprié lorsqu'il communique son raisonnement mathématique, et ce, tant à l'oral qu'à l'écrit. La présente liste recense quelques mots-clés utilisés en mathématiques 4^e année. Il importe de l'utiliser avec les élèves dans toutes les activités d'apprentissage. Note : consulter le glossaire (voir l'annexe C) des mots à employer dans tous les domaines mathématiques.

Arête. Segment déterminé par la rencontre de deux faces d'un polyèdre.

Attribut. Caractéristique qui décrit l'apparence physique d'un objet que l'on observe ou manipule.

Axe de réflexion. Droite par rapport à laquelle on obtient l'image d'une figure donnée par réflexion.

Axe de symétrie. Droite qui sépare une figure en deux parties congruentes qui sont l'image l'une de l'autre.

Cerf-volant. Quadrilatère convexe qui possède deux paires de côtés adjacents congrus.

Charpente d'un solide. Assemblage des arêtes d'un solide.

Coin droit. Équivalent d'angle droit, angle dont l'intersection est créée par deux segments perpendiculaires.

Congruence. Se dit congruents deux figures de même forme et de même taille, mais dont les positions respectives peuvent être différentes.

Corps rond. Nom donné généralement au cône, au cylindre et à la sphère.

Deltoïde. Quadrilatère non convexe possédant deux paires de côtés adjacents congrus. Un deltoïde est parfois appelé chevron.

Développement d'un solide. Représentation sur un plan des diverses faces d'un polyèdre de telle sorte que toute paire de faces ait au moins une arête commune et que toutes les faces soient reliées entre elles.

Face. Se dit de chacun des polygones qui délimitent un polyèdre.

Remarque : Les bases sont aussi des faces. Pour les corps ronds, on parle de surface courbe ou de surface plane.

Figure géométrique à deux dimensions. Objet géométrique à deux dimensions ou sa représentation.

Figure géométrique à trois dimensions. Objet géométrique à trois dimensions ou sa représentation.

Figure plane. Figure dont tous les points appartiennent à un même plan.

Forme géométrique. Objet géométrique de base, comme un ensemble de deux ou plusieurs points, une ligne, une courbe, un plan, une figure plane ou un solide.

Losange. Parallélogramme dont les quatre côtés sont congrus.

Orientation. En géométrie, manière dont une forme est disposée.

Parallélogramme. Quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles deux à deux.

Polyèdre. Solide limité de toutes parts par des portions de plans déterminées par des polygones appelés faces du solide. Un polyèdre est synonyme de solide plan (p. ex. : cube, prisme, pyramide).

Remarque : Selon le nombre de faces, les polyèdres portent le nom de tétraèdre (solide à 4 faces triangulaires ou pyramide), hexaèdre (solide à 6 faces ou cube), octaèdre (solide à 8 faces), dodécaèdre (solide à 12 faces) ou icosaèdre (solide à 20 faces).

Polygone. Figure plane déterminée par une ligne simple fermée constituée uniquement de segments de droites.

Remarque : Selon le nombre de côtés, les polygones portent le nom de triangle (3 côtés), quadrilatère (4 côtés), pentagone (5 côtés), hexagone (6 côtés), heptagone (7 côtés), octogone (8 côtés), ennéagone (9 côtés) ou décagone (10 côtés).

Polygone régulier. Un polygone est régulier si tous ses côtés sont congrus et si tous ses angles intérieurs sont congrus. Le triangle équilatéral et le carré sont des polygones réguliers.

Prisme. Polyèdre délimité par deux bases polygonales, qui sont situées dans deux plans parallèles, et liés par des parallélogrammes. Le prisme droit est un cas particulier du prisme, ses bases étant liées par des rectangles.

Quadrilatère. Voir *Polygone*.

Réflexion. Symétrie par rapport à un axe perpendiculaire à une direction donnée.

Région. Portion d'un plan délimitée par une ligne fermée appelée *frontière*.



Sommet d'un polygone. Point de rencontre de deux côtés d'un polygone.

Sommet d'un solide. Point de rencontre de deux arêtes d'un solide.

Solide. Objet physique à trois dimensions.

Suite non numérique. Ensemble de figures géométriques, de motifs, de couleurs, etc. disposés selon un ordre et habituellement soumis à une règle.

Surface. Ensemble de points qui forment un espace à deux dimensions.

Remarque : Ne pas confondre les termes *surface*, qui désigne un ensemble de points, et *aire*, qui désigne la mesure d'une surface.

Surface. Ensemble de points qui forme un espace à deux dimensions.

Surface plane. Surface sur laquelle on peut relier toute paire de points par un segment de droite dont tous les points appartiennent à cette surface.



Surface courbe. Surface dont il existe au moins une paire de points qu'on ne peut relier par un segment de droite dont tous les points appartiennent à cette surface.



Transformation géométrique. Opération qui, à partir d'une règle donnée, consiste à faire correspondre tout point du plan à une seule image.

Remarque : La translation, la rotation, la réflexion et l'homothétie sont des exemples de transformations géométriques.

Translation. Glissement selon lequel chaque point d'une figure est déplacé dans le même sens, dans la même direction et selon la même distance.

Trapèze. Quadrilatère qui possède au moins une paire de côtés parallèles.

GÉOMÉTRIE

- 4 *Résultat d'apprentissage général*
Démontrer une compréhension des formes géométriques afin d'interpréter les structures du monde réel et pour en créer de nouvelles.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 4.1** L'élève doit pouvoir explorer les formes géométriques (figures planes et solides) pour développer une compréhension de certaines propriétés :
- en reconnaissant les types de triangles et de quadrilatères des situations de la vie courante (objets dans l'environnement, matériel concret et images)
 - en nommant les triangles et les quadrilatères à l'aide de la terminologie mathématique appropriée
 - en décrivant les triangles et les quadrilatères à l'aide de termes mathématiques, comme le nombre de côtés congrus et parallèles, la convexité de la figure (convexe ou concave) et la présence d'angles droits (coins droits)

L'étude de la géométrie permet à l'élève de décrire son environnement. En 4^e année, il doit élargir son vocabulaire et approfondir ses connaissances des concepts de géométrie lui permettant de décrire les objets et les structures qui l'entourent. À partir d'activités, il doit développer un vocabulaire plus riche et précis lui permettant de décrire avec plus d'exactitude ce qu'il observe.

L'élève de 4^e année approfondit sa connaissance des triangles et des quadrilatères. Il comprend qu'un triangle peut être identifié en fonction de la longueur de ses côtés (triangle équilatéral, triangle isocèle et triangle scalène). De plus, il décrit un rectangle en fonction de nouvelles propriétés comme le nombre de paires de côtés congrus, le nombre de paires de côtés parallèles, ainsi que sa convexité. L'étude de ces nouvelles propriétés lui permet de définir avec précision le carré, le losange, le rectangle, le parallélogramme, le cerf-volant, le deltoïde et le trapèze. Par exemple, à la suite de plusieurs activités d'exploration, l'élève parvient à décrire les propriétés propres à chaque type de quadrilatères de la façon suivante :

NOM DE LA FIGURE PLANE	REPRÉSENTATION IMAGÉE DE LA FIGURE	PROPRIÉTÉ
Carré		<ul style="list-style-type: none"> • 4 côtés congrus • 4 coins droits • 2 paires de côtés parallèles
Losange		<ul style="list-style-type: none"> • 4 côtés congrus • 2 paires de côtés parallèles
Rectangle		<ul style="list-style-type: none"> • 2 paires de côtés opposés congrus • 4 coins droits • 2 paires de côtés opposés et parallèles
Parallélogramme		<ul style="list-style-type: none"> • 2 paires de côtés opposés congrus • 2 paires de côtés opposés et parallèles
Cerf-volant		<ul style="list-style-type: none"> • 2 paires de côtés adjacents congrus • Convexe
Deltoïde		<ul style="list-style-type: none"> • 2 paires de côtés adjacents congrus • Concave
Trapèze		<ul style="list-style-type: none"> • Une paire de côtés parallèles

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 4.1)

- d) en comparant les propriétés des prismes et des pyramides à partir de solides ou de leurs développements
- e) en classifiant et en classant les triangles et les quadrilatères en fonction de propriétés, comme les côtés congrus, les côtés parallèles, la convexité et la présence d'angles droits; et les solides en fonction de propriétés comme le nombre de faces, le nombre de sommets et le nombre d'arêtes et la présence de paires de faces parallèles

Les propriétés propres aux prismes et aux pyramides sont aussi à l'étude en quatrième année. Par l'entremise d'activités, l'élève découvre qu'un prisme a toujours deux bases parallèles et congruentes et des faces latérales qui sont des quadrilatères, alors qu'une pyramide n'a qu'une base et ses faces latérales sont des triangles.

Les activités où l'élève classe, classe et compare des formes géométriques sont essentielles en géométrie. Celles-ci lui permettent de distinguer les propriétés communes d'un ensemble de formes géométriques.

CLASSIFIER	Consiste à faire des regroupements selon différentes propriétés. Par exemple, on peut classifier un ensemble de quadrilatères selon qu'ils n'ont aucune paire de côtés adjacents congrus, une paire de côtés adjacents congrus ou deux paires de côtés adjacents congrus.
CLASSER	Consiste à créer ses propres classes qui servent ensuite à faire des regroupements. Par exemple, l'élève peut choisir de classer un ensemble de solides en fonction du fait qu'ils sont des prismes, des pyramides ou qu'ils ne sont aucun des deux.
COMPARER	Consiste à trouver et à énumérer les ressemblances et les différences que l'on observe entre des formes géométriques. Par exemple, si un élève compare un prisme à base triangulaire et une pyramide à base triangulaire, il peut dire qu'ils ont comme similitude une base qui est un triangle, des faces, des sommets et des arêtes. Par contre, ils sont différents, car le prisme a des faces qui sont des rectangles, ce n'est pas le cas pour la pyramide. De plus, le prisme et la pyramide n'ont pas le même nombre de faces, de sommets et d'arêtes.

Notons qu'en 4^e année, les termes « coin » et « coin droit » peuvent être utilisés pour désigner respectivement un « angle » et un « angle droit ». Le concept d'angle est étudié de façon formelle seulement en 5^e année. Par contre, dans certaines activités, il importe d'explorer cette idée puisqu'elle permet à l'élève d'expliquer pourquoi un quadrilatère, par exemple un parallélogramme, n'est pas un rectangle, et pourquoi un quadrilatère, par exemple un losange, n'est pas un carré. Visuellement, l'élève peut reconnaître la différence entre les figures planes. Par contre, la propriété qui distingue ces familles de figures planes est la présence ou l'absence d'angles droits.

Dans l'étude des solides, le terme « face » est associé à la famille des polyèdres (prismes et pyramides) pour désigner les figures à 2 dimensions (triangles, carrés, rectangles, etc.) qui les composent. Par contre, le terme « surface » est associé à la famille des corps ronds (sphères, cônes et cylindres) pour désigner les figures planes (cercles) et les surfaces courbées qui les composent. Ainsi, on dit qu'un cube, un prisme ou une pyramide ont des faces alors qu'une sphère, un cône ou un cylindre ont des surfaces (planes ou courbées). Notons également que la base d'un prisme ou d'une pyramide est aussi une face. C'est après plusieurs activités d'exploration que l'élève parvient à décrire les propriétés propres à chaque solide de la façon suivante :

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 4.1)

	REPRÉSENTATION IMAGÉE DU SOLIDE	NOM DU SOLIDE	NOMBRE DE SOMMETS (OU APEX*)	NOMBRE DE FACES (OU SURFACES)	NOMBRE D'ARÊTES (OU ARÊTES COURBES)
POLYÈDRES (PRISMES ET PYRAMIDES)**		Cube	8 sommets	6 faces	12 arêtes
		Prisme	8 sommets	6 faces	12 arêtes
		Prisme	8 sommets	6 faces	12 arêtes
		Pyramide	4 sommets ou 3 sommets et 1 apex	4 faces	6 arêtes
		Pyramide	5 sommets ou 4 sommets et 1 apex	5 faces	8 arêtes
CORPS RONDS		Cylindre	0	3 surfaces (1 surface courbe et 2 surfaces planes)	2 arêtes courbes
		Sphère	0	1 surface courbe	0
		Cône	1 sommet ou apex	2 surfaces (1 surface courbe et 1 surface plane)	1 arête courbe

* L'apex est le nom spécifique donné au sommet qui est opposé à la base, mais on peut quand même l'appeler un sommet.

** Pour ce qui est des polyèdres, à partir de la 3^e année, l'élève devrait être en mesure de les nommer en fonction de leur base (p. ex. : prisme à base pentagonale, pyramide à base octogonale) et les décrire, les classer, ainsi que les comparer en fonction de leurs propriétés (nombre de sommets, de faces et d'arêtes).

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

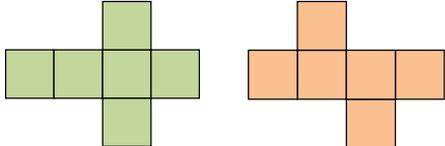
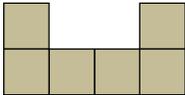
Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 4.2** L'élève doit pouvoir représenter des formes géométriques (figures planes et solides) :
- a) en traçant des triangles et des quadrilatères sur du papier à points isométriques et en respectant leurs propriétés particulières
 - b) en construisant des triangles et des quadrilatères sur un géoplan isométrique ou à l'ordinateur
 - c) en construisant à partir de modèles donnés des coquilles de prismes et de pyramides en utilisant diverses stratégies (polydrons, développement d'un solide en papier ou en carton)

La représentation est un aspect important de la compréhension des concepts géométriques. En 4^e année, l'élève doit poursuivre les apprentissages amorcés en faisant appel à des stratégies qui mettent en valeur les propriétés à l'étude (par exemple, les segments perpendiculaires et les segments parallèles pour construire certains quadrilatères).

Notons que le choix du verbe « tracer », contrairement au verbe « dessiner », est une différence importante en 4^e année. Tracer un polygone renvoie à un degré de précision qui n'est pas présent lorsque l'on demande à un élève de simplement dessiner une figure (ce qui suppose que le dessin sera fait à main levée). Tracer un polygone implique le recours à certains outils (papier à points ou papier quadrillé, règle, etc.) qui assureront un certain niveau de précision. À titre d'exemple, il pourra utiliser ces outils afin de tracer les divers types de triangles à l'étude, etc.

Le travail sur les coquilles doit permettre à l'élève de reconnaître un solide à partir de son développement. Par exemple, l'élève pourra constater que certains développements permettent de construire un cube, alors que d'autres ne le permettent pas.

DÉVELOPPEMENTS QUI PERMETTENT DE RECONSTRUIRE UN CUBE	DÉVELOPPEMENT QUI NE PERMET PAS DE RECONSTRUIRE UN CUBE
	

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

4.3 L'élève doit pouvoir composer et décomposer des triangles et des quadrilatères pour en créer de nouveaux :

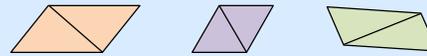
- a) en utilisant différentes stratégies pour faire les diverses observations

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

La composition et la décomposition de formes géométriques à partir de formes connues sont des idées très importantes en géométrie.

Pour l'élève de 4^e année, il s'agit d'explorer différentes activités de composition et de décomposition qui lui permettront de constater certaines généralisations intéressantes :

- deux triangles congruents peuvent toujours former un parallélogramme et vice versa;



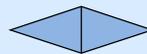
- deux trapèzes congruents peuvent toujours former un parallélogramme et vice versa;



- deux triangles rectangles peuvent toujours former un triangle isocèle ou un rectangle et vice versa;



- deux triangles isocèles peuvent toujours former un losange et vice versa.



Notons que le carré, le rectangle et le losange font également partie de la famille des parallélogrammes.

Rappelons que l'exploration du triangle rectangle, dans les activités de composition et de décomposition, doit reposer simplement sur l'utilisation des termes « coin » et « coin droit » pour désigner respectivement un « angle » et un « angle droit » puisque le concept d'angle ne sera étudié qu'en 5^e année.

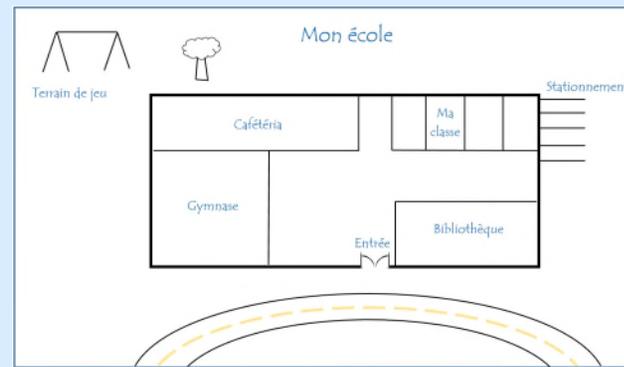
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

4.4 L'élève doit pouvoir explorer son environnement :

- a) en dessinant le plan d'un espace et en y positionnant des repères pertinents

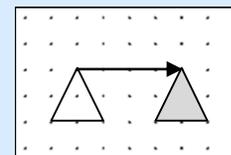
Noter que les plans produits par l'élève ne tiendront pas compte des proportions et des distances réelles. Il s'agit uniquement d'une exploration associée au positionnement d'objets les uns par rapport aux autres. Les espaces à dessiner peuvent varier : le plan d'un étage d'une maison tout en positionnant les portes, les meubles, etc., le plan de la cour d'école, tout en positionnant les structures, les arbres, etc. L'utilisation de la technologie peut s'avérer utile dans la création du plan par l'élève.



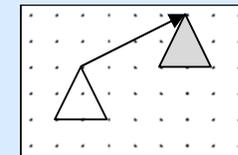
4.5 L'élève doit pouvoir explorer le concept de transformations géométriques :

- a) en effectuant des translations et des réflexions de figures (horizontales, verticales ou obliques) sur du papier à points, du papier quadrillé ou un géoplan
- b) en décrivant des translations (horizontales, verticales et obliques) à l'aide d'une flèche, de mots et de symboles

Précisons que pour l'élève de 4^e année, les translations à explorer doivent se complexifier (des déplacements verticaux, horizontaux ou obliques). Pour décrire une translation, l'élève doit utiliser un couple de coordonnées indiquant la distance et la direction. Par exemple, les translations représentées ci-dessous peuvent être décrites de la façon suivante :



$(4\rightarrow, 0\uparrow)$ ou $(4D, 0H)$



$(4\rightarrow, 2\uparrow)$ ou $(4D, 2H)$

- c) en décrivant des réflexions (horizontales, verticales et obliques) à l'aide de termes appropriés

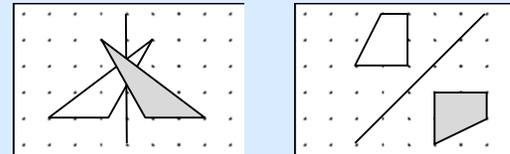
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 4.5)

- d) en faisant appel aux propriétés propres à chaque type de transformations

Pour ce qui est de la réflexion, il est essentiel de tenir compte de l'équidistance entre la figure initiale et son image par rapport à un axe de réflexion (chaque sommet correspondant à une distance égale de l'axe de réflexion). Par exemple, les figures suivantes ont subi des réflexions par rapport à un axe de réflexion particulier :



Précisons que chaque transformation possède ses propres propriétés : la congruence, la direction et la distance pour la translation; la congruence, l'axe de réflexion et l'équidistance pour la réflexion.

MESURE

Selon les principes didactiques en mathématiques décrits à la page 21, la communication mathématique est une des trois compétences essentielles à développer chez l'élève pour faire en sorte qu'il ait une meilleure compréhension de ce domaine. Pour favoriser le développement de cette compétence, il est crucial qu'il acquière un vocabulaire précis et approprié lorsqu'il communique son raisonnement mathématique, et ce, tant à l'oral qu'à l'écrit. La présente liste recense quelques mots-clés utilisés en mathématiques 4^e année. Il importe de l'utiliser avec les élèves dans toutes les activités d'apprentissage. Note : consulter le glossaire (voir l'annexe C) des mots à employer dans tous les domaines mathématiques.

Aire. Mesure en unités carrées de la surface plane fermée.

Attribut. Caractéristique qui décrit l'apparence physique d'un objet que l'on observe ou manipule.

Capacité. La capacité d'un récipient est la quantité de liquide, de grains ou tout autre objet qui comble l'espace utilisable d'un récipient.

Masse. Quantité de matière d'un objet.

Périmètre. Longueur de la ligne qui délimite le contour d'une figure plane fermée.

Remarque : Le périmètre d'un cercle s'appelle la circonférence.

Surface. Ensemble de points qui forment un espace à deux dimensions.

Système international d'unités de mesure (SI). Ensemble des symboles de mesures (p. ex. : de masse, de capacité, de longueur, d'aire, de volume et de temps) et des règles régissant ces symboles, qui sont utilisés au Canada et dans la plupart des pays du monde.

Unités conventionnelles. Unités choisies par tous ou par un très grand nombre de personnes. Ces unités obéissent à des règles très précises et possèdent des relations précises avec d'autres unités conventionnelles (p. ex. : kilomètre, heure, degré Celsius).

Unités non conventionnelles. Unités choisies par quelqu'un et qui obéissent à des règles prévues par celui ou celle qui les a choisies (p. ex. : choisir un crayon pour mesurer la largeur d'une chaise).

MESURE

- 5 *Résultat d'apprentissage général*
Utiliser la mesure pour décrire et comparer des phénomènes du monde réel.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 5.1 L'élève doit pouvoir décrire des objets ou des situations en fonction d'attributs de mesure comme la longueur, la surface, la masse, la capacité, l'argent, le temps et la température :
- en effectuant des liens entre les millimètres et les autres unités de mesure conventionnelles de longueur connues (centimètre, décimètre et mètre)
 - en établissant les limites des unités de mesure non conventionnelles pour justifier l'utilisation des unités du Système international

L'élève de 4^e année doit poursuivre les apprentissages amorcés en ce qui a trait aux concepts associés à la mesure, et ce, à partir de situations concrètes. Les situations proposées lui permettront de consolider sa compréhension des divers attributs de mesure et de faire le passage exclusif aux unités conventionnelles du Système international.

À partir de l'exploration de situations pertinentes, l'élève doit arriver à reconnaître les limites des unités non conventionnelles (pour la mesure de la surface, de la masse et de la capacité) et à apprécier la pertinence des unités conventionnelles pour communiquer efficacement des mesures. Il utilisera donc les cm^2 , dm^2 et m^2 pour la surface, les grammes et les kilogrammes pour la masse, et les millilitres et les litres pour la capacité.

Notons qu'à ce stade-ci, l'élève de 4^e année doit éviter l'écriture décimale (une notion qui ne sera abordée de façon plus élaborée qu'en 5^e année). Les situations qui nécessitent le recours à une combinaison d'unités pourront être exprimées selon la forme suivante : 13 m et 4 cm ou encore 1 l et 347 ml (et non sous la forme décimale 13,04 m ou 1,347 l).

Précisons que l'exploration de la mesure de surface doit s'effectuer sans avoir recours à un enseignement explicite de formules. Il faut plutôt que l'élève ait la chance d'être confronté à différentes situations qui l'amèneront à utiliser différentes stratégies pour évaluer l'aire. Par exemple, en utilisant du papier centimétrique transparent, l'élève peut calculer l'aire de différentes surfaces en dénombrant un par un tous les carrés de l'espace identifié, en dénombrant les carrés par rangée ou par sections, etc.

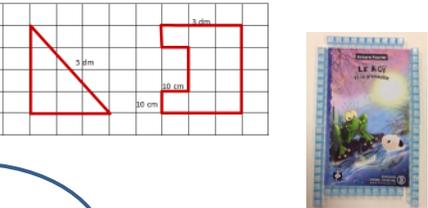
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

Voici un exemple d'utilisation d'une adaptation du modèle de Frayer pour représenter le concept de périmètre :

(suite du RAS 5.1)

Voici ma représentation de...

Je décris dans mes mots. (définition)	Ça ressemble à quoi?
<p>C'est la longueur du contour d'un objet ou d'une figure.</p> <p>C'est la somme de la longueur de tous les côtés.</p>	
<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: blue;">Périmètre</p> </div>	
J'illustre par un dessin ou je donne un exemple.	Je montre ce que ce n'est pas. (contreexemple)
<p>Le nombre de mètres nécessaire pour faire le tour de ma chambre à coucher.</p>  <p>Je trouve le nombre de décimètres nécessaires pour faire le tour de mon cadre avec du ruban.</p> 	<p>Ce n'est pas l'aire, soit l'intérieur d'une région.</p>  <p>Ce n'est pas ma taille ou ma grandeur.</p>  <p>Ce n'est pas la capacité, donc la quantité d'eau pour remplir mon verre.</p> 

Adapté du modèle de Frayer – PRIME

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

(suite du RAS 5.1)

- c) en lisant et en rapportant l'heure sur une horloge numérique et sur une horloge analogique
- d) en établissant certaines relations liées au temps
- e) en faisant des liens entre la température et sa mesure en degrés Celsius
- f) en lisant la température en degrés Celsius sur un thermomètre
- g) en représentant une somme d'argent jusqu'à 100 \$ à l'aide de différentes pièces de monnaie et de billets

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

Pour l'élève de 4^e année, la lecture de l'heure devrait se limiter à l'affichage sur 12 heures. De plus, l'exploration des repères devrait reposer sur les apprentissages réalisés par l'élève en ce qui a trait aux fractions (quart, demie, trois quarts). Par exemple, il saura reconnaître 3 heures et quart, 4 heures et demie, etc. en plus de donner l'heure à la minute près. Dans l'utilisation de repères connus, de belles occasions se présentent de faire des liens intéressants entre ces concepts (temps et fractions). Notons que l'élève pourra établir des relations liées au temps (1 minute compte 60 secondes, 1 heure compte 60 minutes, 1 journée compte 24 heures, une année compte 52 semaines et 1 année compte 365 jours). La trousse PRIME – Mesure (Connaissances et stratégies, pages 101 à 109) propose des suggestions pédagogiques supplémentaires en lien avec la mesure du temps.

Des règles typographiques doit être respectées quand on écrit l'heure. Les symboles « h », « min » et « s », qui sont respectivement utilisés pour écrire l'abrégié de l'heure, des minutes et des secondes, doivent être séparés d'un espace avant et après le symbole. De plus, les zéros sont généralement à proscrire dans l'écriture de l'heure. Par exemple, on écrira 9 h 45 pour représenter 9 heures 45 minutes, 9 h à 13 h pour représenter de 9 heures à 13 heures ou 14 h 5 pour représenter 14 heures 5 minutes. Noter que l'ajout d'un zéro pour communiquer l'heure lorsque les minutes sont inférieures à 10 est également accepté selon les règles typographiques. Écrire 14 h 05 est donc acceptable selon les règles typographiques.

La mesure de la température et l'utilisation du thermomètre devraient être en lien avec des activités issues du programme de sciences afin d'être concrètes. Rappelons l'importance d'avoir des thermomètres pour explorer ce concept et pour aider l'élève à établir des rapprochements entre la gradation et la droite numérique (et les autres outils associés à la mesure de longueur). Il n'est cependant pas approprié de demander aux élèves de rapporter symboliquement la température sous le point de congélation (par exemple : -14°C). Les nombres négatifs seront explorés à partir de la 7^e année.

Pour l'élève de 4^e année, l'exploration de la mesure de l'argent implique la reconnaissance de l'ensemble des pièces de monnaie et des billets (1 ¢, 5 ¢, 10 ¢, 25 ¢, 1 \$, 2 \$, 5 \$, 10 \$, 20 \$, 50 \$ et 100 \$). Notons qu'à ce stade-ci, l'élève doit éviter l'écriture décimale jusqu'aux centièmes (une notion qui sera abordée à partir de la 5^e année). Les situations qui nécessitent le recours à une combinaison de billets et de pièces de monnaie pourront être exprimées selon la forme suivante : 25 \$ et 35 ¢ (et non sous la forme décimale 25,35 \$). L'élève représentera aussi des sommes d'argent jusqu'à 10 \$ (par exemple, $15 \$ \text{ et } 35 \text{ ¢} = 10 \$ + 5 \$ + 25 \text{ ¢} + 10 \text{ ¢}$ ou $15 \$ \text{ et } 35 \text{ ¢} = 5 \$ + 5 \$ + 2 \$ + 2 \$ + 1 \$ + 10 \text{ ¢} + 10 \text{ ¢} + 10 \text{ ¢} + 5 \text{ ¢}$).

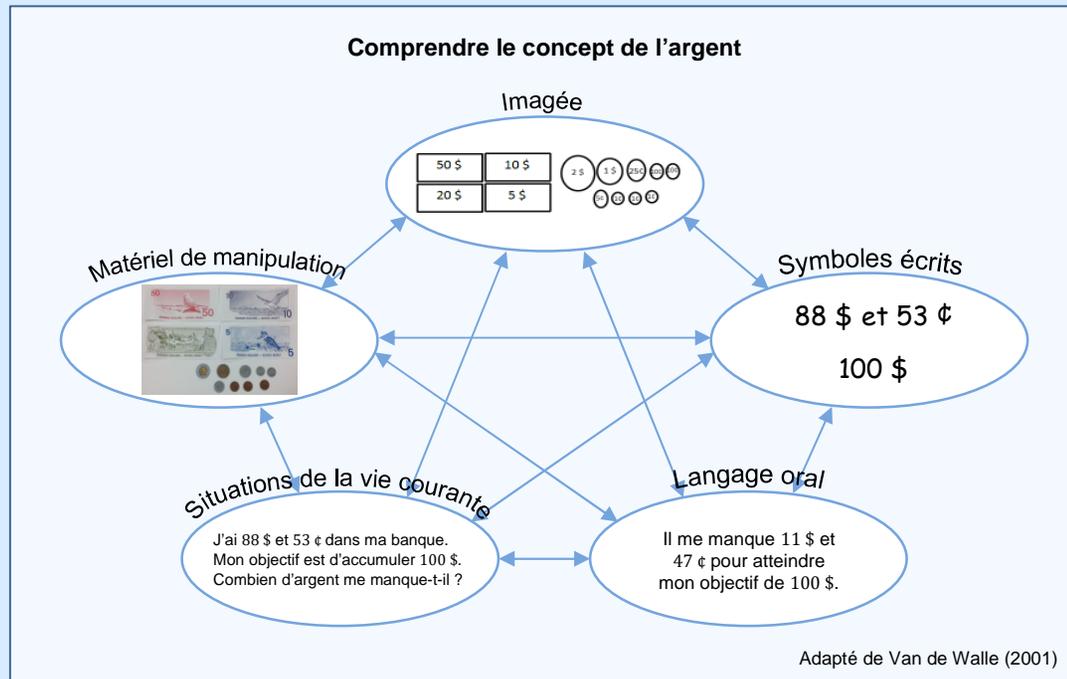
Depuis février 2013, la Monnaie royale canadienne a mis fin à la production et à la distribution de la pièce de 1 ¢, mais a conservé sa valeur légale au Canada. En ce qui a trait à l'apprentissage de l'argent, les élèves doivent tout de même faire référence à une valeur unitaire des pièces de monnaie, et ce, sans oublier qu'ils verront des montants d'argent comprenant des montants non arrondis dans des contextes réels (par exemple : 75 \$ et 29 ¢).

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

L'utilisation d'une adaptation du modèle de Van de Walle peut être un très bon outil pour développer une meilleure compréhension du concept de l'argent chez les élèves.

(suite du RAS 5.1)



Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

- 5.2** L'élève doit pouvoir mesurer la capacité d'un contenant, la longueur, la surface et la masse d'un objet :
- en choisissant une unité de mesure conventionnelle appropriée
 - en faisant appel à des stratégies d'estimation
 - en choisissant un instrument de mesure approprié
 - en utilisant efficacement un instrument de mesure
 - en lisant la mesure sur l'instrument de mesure
 - en évaluant la justesse de la mesure obtenue en lien avec l'estimation effectuée

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

L'acte de mesurer implique une série d'actions importantes que l'élève doit acquérir par l'entremise de diverses situations impliquant différents attributs de mesure.

- Il doit d'abord choisir une unité de mesure en fonction de la tâche qu'il doit accomplir.
- Il doit faire appel à des stratégies d'estimation (tenter d'évaluer raisonnablement le résultat de la mesure à partir de l'unité choisie).
- Il doit choisir un instrument de mesure approprié.

ATTRIBUTS	INSTRUMENTS DE MESURE	UNITÉS
Longueur (périmètre)	Règle, mètre, ruban à mesurer	mm, cm, dm et m
Surface	Matériel de base 10 (unités et planches de 100), papier centimétrique transparent, modèle d'un mètre carré en papier, en tissu ou en plastique	cm ² , dm ² et m ²
Masse	Balance à plateaux avec masses, balance à aiguille (peson)	g et kg
Capacité	Récipients gradués, tasse à mesurer, cuillères à mesurer	ml et l

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 5.2)

- Il doit utiliser efficacement l'instrument choisi :
 - pour la mesure de longueur, l'élève doit aligner la règle ou le mètre avec précision, effectuer correctement le report du mètre ou de la règle si cela est nécessaire, tendre le ruban à mesurer de façon soutenue;
 - pour la mesure de la surface, l'élève doit disposer méthodiquement les unités choisies (sans chevauchement et sans espacement) en utilisant progressivement une quantité illimitée d'unités, quelques unités utilisées en alternance et finalement une seule unité qu'il doit reporter;
 - pour la mesure de la masse, l'élève doit utiliser une balance à plateaux en ajoutant des masses jusqu'à ce que les deux plateaux soient en équilibre;
 - pour la mesure de la capacité, l'élève doit transvider le contenu d'un contenant rempli à ras bord dans un récipient gradué ou remplir progressivement le contenant à mesurer à l'aide d'un récipient gradué (selon une unité donnée – par exemple, 250 ml à la fois).
- Il doit lire correctement la mesure sur l'instrument choisi.
- Il doit évaluer la justesse de la mesure obtenue en établissant un lien avec l'estimation du départ.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

5.3 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes :

- a) en utilisant le concept de périmètre dans différentes situations à l'aide d'unités de mesure conventionnelles

Les activités de résolution de problèmes proposées à l'élève de 4^e année lui permettront d'approfondir sa compréhension des concepts associés à la mesure.

Pour ce faire, il importe que les problèmes proposés soient concrets et que l'élève ait accès à des instruments de mesure et à du matériel de manipulation, particulièrement lorsqu'il sera nécessaire de réfléchir à certaines équivalences.

Notons que pour l'élève de 4^e année, le recours à du papier à points ou à du papier quadrillé permettra l'exploration de divers problèmes associés au périmètre et à l'aire. Il faut toutefois faire preuve de discernement dans le choix des figures à utiliser.

L'élève aura aussi l'occasion d'explorer le concept de périmètre dans diverses situations en utilisant des unités de mesure conventionnelles (mm, cm, dm et m). Pour ce faire, il peut :

- déterminer le périmètre d'objets ou de figures planes selon différentes mesures données en établissant des équivalences (par exemple, un rectangle dont les côtés mesurent 2 dm et 13 cm);
- déterminer les dimensions d'une figure plane à partir d'un périmètre et de certaines mesures de côtés connues;
- déterminer un ensemble de figures planes ayant le même périmètre.

Pour l'élève de 4^e année, les problèmes à résoudre doivent être adaptés à son niveau. Par exemple, un problème de comparaison pourrait se lire comme suit : *Maxime dit que le périmètre de son pupitre mesure environ 6 dm et Juliette dit plutôt qu'il mesure environ 63 cm. Qui a raison? Pourquoi? Parmi les deux mesures, laquelle est plus grande?*

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

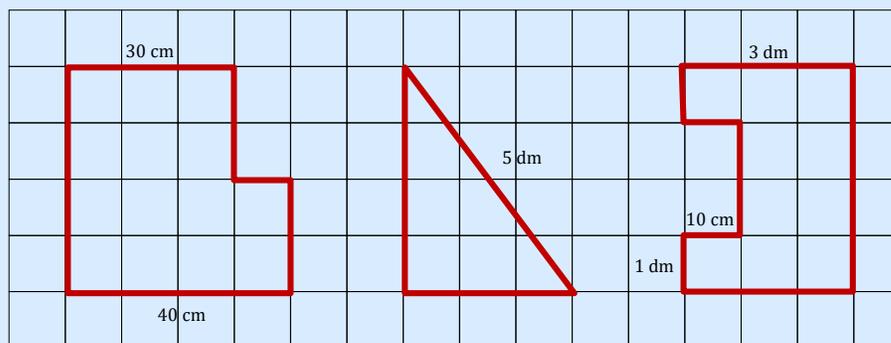
(suite du RAS 5.3)

- b) en utilisant certaines équivalences associées à la mesure de longueur
- c) en utilisant le concept d'aire à l'aide d'unités de mesure conventionnelles
- d) en établissant des liens entre la mesure du temps et des situations de la vie courante
- e) en établissant des liens avec la mesure de l'argent et des situations de la vie courante :
 - i. déterminer des sommes et des différences d'argent
 - ii. rendre la monnaie efficacement à un achat

L'élève poursuivra ses apprentissages en établissant des équivalences associées à la mesure de longueur, passant d'une unité de mesure à une autre (mm, cm, dm, m). Il doit également être confronté à des situations où le choix d'une unité de mesure est plus réaliste par rapport à une autre. Par exemple, pourquoi est-il préférable de mesurer la distance parcourue en voiture en km et non en mm? Quels seraient les avantages de choisir des mm au lieu des km dans ce cas-ci?

Les problèmes de périmètre impliquant des figures comportant une diagonale deviendront problématiques à moins que la mesure des diagonales ne soit clairement donnée à l'élève.

Le concept d'aire impliquera l'utilisation des unités de mesure conventionnelles (cm²) à partir de rectangles représentés sur du papier quadrillé centimétrique. À partir de ces représentations, l'élève sera en mesure de déterminer l'aire de différents rectangles, les dimensions d'un rectangle d'une aire connue, ainsi qu'un ensemble de rectangles ayant la même aire.



Pour l'élève de 4^e année, les problèmes à résoudre doivent demeurer appropriés pour le niveau. Par exemple, un problème portant sur la mesure du temps pourrait se lire comme suit : *Je dois me rendre à un cours de musique qui débute à 18 h, mais je dois faire 1 heure et quart de route. À quelle heure dois-je quitter la maison pour me rendre à mon cours de musique?* Ou encore, un problème portant sur la mesure de l'argent pourrait se lire comme suit : *Jonathan veut s'acheter un chandail et un jean. Le chandail coûte 24 dollars et 95 cents et le jean 29 dollars et 50 cents. Jonathan aura-t-il suffisamment d'argent pour acheter le chandail et le jean avec 60 \$?* Noter que rendre la monnaie impliquant des montants inférieurs ou égaux à 100 \$ est un contexte de résolution de problème approprié

pour l'élève de 4^e année. La trousse PRIME – Mesure (Connaissances et stratégies, pages 113 et 114) apporte d'autres précisions à ce sujet.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Selon les principes didactiques en mathématiques décrits à la page 21, la communication mathématique est une des trois compétences essentielles à développer chez l'élève pour faire en sorte qu'il ait une meilleure compréhension de ce domaine. Pour favoriser le développement de cette compétence, il est crucial qu'il acquière un vocabulaire précis et approprié lorsqu'il communique son raisonnement mathématique, et ce, tant à l'oral qu'à l'écrit. La présente liste recense quelques mots-clés utilisés en mathématiques 4^e année. Il importe de l'utiliser avec les élèves dans toutes les activités d'apprentissage. Note : consulter le glossaire (voir l'annexe C) des mots à employer dans tous les domaines mathématiques.

Attribut. Caractéristique qui décrit l'apparence physique d'un objet que l'on observe ou manipule.

Démarche statistique. Réaliser un sondage ou une expérience, recueillir des données, organiser les données dans des tableaux ou des diagrammes et interpréter les résultats.

Diagramme. Terme général utilisé pour désigner une représentation schématique d'un ensemble de données.

Diagramme à bandes. Représentation d'un ensemble de données dans laquelle on fait correspondre à chaque valeur de la variable une bande rectangulaire dont la longueur est proportionnelle à l'effectif ou à la fréquence de cette valeur.

Données primaires. Données recueillies par la personne qui effectue l'enquête ou le sondage et qui les analyse et les interprète.

Données secondaires. Données que l'on analyse et interprète et qui ont été recueillies par quelqu'un d'autre (p. ex. : données que l'on retrouve dans les journaux, les encyclopédies).

Évènement. Sous-ensemble de l'ensemble des résultats possibles d'une expérience aléatoire.

Évènement certain. Évènement dont la probabilité est 1.

Évènement composé. Évènement qui comprend deux ou plusieurs événements simples.

Évènement impossible. Évènement dont la probabilité est nulle.

Évènements indépendants. Évènements tels que la réalisation de l'un n'affecte pas la possibilité de réalisation de l'autre (p. ex. : tirer une bille bleue d'une boîte et une bille rouge d'une autre boîte sont deux événements indépendants).

Évènement simple. Évènement unique comme la probabilité d'obtenir pile en lançant une pièce de monnaie, la probabilité de piger un trèfle d'un paquet de cartes, etc.

Tableau des effectifs. Tableau utilisé pour dénombrer les données recueillies et noter le nombre de fois que chaque donnée se présente.

Probabilité d'un évènement. Rapport du nombre d'éléments d'un évènement (résultats favorables) au nombre total de résultats possibles de l'expérience aléatoire.

Probabilité expérimentale. Probabilité déterminée à l'aide de l'observation ou de l'expérimentation.

TRAITEMENT DES DONNÉES ET PROBABILITÉS

- 6 *Résultat d'apprentissage général*
Recueillir et traiter des données statistiques ou probabilistes pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 6.1 L'élève doit pouvoir analyser des situations qui nécessitent la réalisation d'un sondage :
- a) en formulant une question ayant un choix limité de réponses portant sur des données qualitatives ou quantitatives
 - b) en choisissant une stratégie simple de collecte de données

L'élève de 4^e année doit poursuivre l'exploration des notions associées à la réalisation d'un sondage par l'entremise de situations réelles ou réalistes qui impliquent de plus grands nombres. L'élève peut donc explorer des sujets plus variés et sortir des murs de la salle de classe en sondant les autres classes de l'école, les membres de la famille, les amis du quartier, etc.

À partir de la 4^e année, l'élève doit être capable de construire un sondage comprenant plus d'une question de façon autonome (par exemple, effectuer un sondage pour déterminer la programmation d'un carnaval, c'est-à-dire le jour de la semaine, le type d'activités, les prix à gagner, le genre de nourriture, etc.). Les questions doivent être relativement simples et impliquer un nombre limité de réponses (de 4 à 8 choix) portant sur des données qualitatives ou quantitatives. Le nombre de choix de réponses possibles peut varier selon l'information à représenter, alors qu'un trop grand choix de réponses risque de rendre l'information difficile à analyser. Précisons que les données qualitatives renvoient à des situations où les réponses possibles formeront des classes basées sur un attribut, une situation, un objet, etc., alors que les données quantitatives se traduiront par des situations où les réponses possibles formeront des classes impliquant une quantité.

Sondage avec données qualitatives

Quel sport pratiques-tu régulièrement?

- Hockey
- Soccer
- Danse
- Natation
- Autre

Sondage avec données quantitatives

Combien de dents as-tu perdues cette année?

- 0 dent
- 1 dent
- 2 dents
- 3 dents
- Plus de 3 dents

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :	Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement						
(suite du RAS 6.1)	<p>La rédaction d'un questionnaire et le choix d'une stratégie de collecte de données (questionnaire sur papier, tableau pour des questions posées oralement, enregistrement de la voix durant une entrevue, etc.) doivent également être effectués de façon autonome par l'élève.</p> <p>La trousse PRIME – Gestion des données et probabilité (Connaissances et stratégies, p. 50 à 56) propose d'autres stratégies pédagogiques en matière de collecte de données.</p>						
<p>6.2 L'élève doit pouvoir recueillir, organiser et représenter des données :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant une stratégie appropriée pour répondre aux questions posées b) en organisant les données dans un tableau des effectifs c) en construisant des diagrammes à bandes (horizontales ou verticales) selon une correspondance de un à plusieurs avec ou sans outils technologiques 	<p>Les activités de collecte de données doivent être effectuées de différentes façons. Il importe de considérer que l'élève de 4^e année peut être influencé par les réponses de ses collègues. Pour les activités en salle de classe, il faut donc utiliser des stratégies appropriées en optant pour des collectes de données qui respectent la confidentialité des réponses (par exemple, utiliser un coupon de réponse, un bulletin de vote, etc.) plutôt que de sonder le groupe à main levée. Pour les activités qui nécessitent de sonder un groupe à l'extérieur de la salle de classe, il faut opter pour des stratégies qui laissent des traces (tableau, coupon de réponse, bulletin de vote, questionnaire, etc.).</p> <p>Le tableau des effectifs continuera à être utilisé en 4^e année. Il importe donc de revoir avec l'élève son fonctionnement et ses caractéristiques particulières (une colonne avec les choix de réponses, une colonne avec un dénombrement stratégique, une colonne pour énoncer l'effectif, c'est-à-dire la somme ou le total des résultats pour une réponse spécifique). Voici un exemple d'un tableau des effectifs :</p> <p style="text-align: center;">Titre : Activités préférées durant l'après-midi du carnaval</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ACTIVITÉ</th> <th>DÉNOMBREMENT</th> <th>EFFECTIF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	ACTIVITÉ	DÉNOMBREMENT	EFFECTIF			
ACTIVITÉ	DÉNOMBREMENT	EFFECTIF					

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Danse	HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH	62
Projection d'un film	HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH	35
Activité de bricolage	HHH HHH HHH HHH HHH HHH	33

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 6.2)

Bien que la construction d'un diagramme à bandes puisse sembler être une activité simple, elle doit reposer sur des stratégies rigoureuses pour permettre des apprentissages significatifs. Le recours au papier quadrillé et à des outils technologiques peut faciliter la production de diagrammes à bandes. Il faut donc faire en sorte que l'élève :

- choisisse une échelle appropriée en fonction des résultats obtenus (effectif);
- associe correctement la longueur des bandes (le nombre de carrés sur du papier quadrillé) avec la gradation de l'échelle;
- indique le titre, le nom des catégories, la légende, le titre des axes et l'échelle du diagramme;
- utilise efficacement des outils technologiques pour produire un diagramme.

L'utilisation des technologies devient un élément important de la démarche statistique. Les logiciels proposés à l'élève de 4^e année devraient être simples et faciles à utiliser.

Il faut aussi aider l'élève à consolider la transition entre le diagramme à pictogrammes et le diagramme à bandes en établissant le lien entre les colonnes ou les rangées d'images et les bandes verticales ou horizontales (des activités où l'on superpose des bandes et des images devraient faciliter la compréhension de l'élève).

La visualisation et l'imagerie mentale peuvent être utilisées dans l'apprentissage de la gestion de données, puisqu'elle rend cette notion abstraite plus accessible pour l'élève. La trousse PRIME – Gestion des données et probabilité (Connaissances et stratégies, pages 132 à 134) explique davantage l'importance de la visualisation et de l'imagerie mentale alors que les pages 134 à 136 exposent ses applications en gestion de données.

La trousse PRIME – Gestion des données et probabilité (Connaissances et stratégies, p. 57 à 64) propose d'autres stratégies pédagogiques sur la représentation de données.

Résultats d'apprentissage spécifiques L'élève doit pouvoir :

6.3 L'élève doit pouvoir analyser des données représentées dans un diagramme ou un tableau des effectifs :

- a) en lisant et en interprétant l'information présentée
- b) en effectuant des comparaisons et des inférences
- c) en tirant des conclusions appropriées

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

L'élève de 4^e année doit pouvoir analyser l'information contenue dans un diagramme. Par conséquent, il importe de poser des questions où l'élève :

- établit des liens entre l'information contenue dans le tableau des effectifs et dans le diagramme (voir la trousse PRIME – Gestion des données et probabilité (Connaissances et stratégies, p. 58 et 59));
- établit des liens entre les différents éléments qui composent le diagramme (le titre, le nom des catégories, le titre des axes et l'échelle);
- utilise l'échelle pour déterminer les effectifs d'une catégorie;
- compare les effectifs de différentes catégories (lien avec la comparaison des nombres au RAS 1.1);
- explique dans ses mots les informations présentées;
- tire des conclusions pour prendre une décision ou de porter un jugement.

De plus, il importe d'amener l'élève à faire des inférences, c'est-à-dire être en mesure de tirer des conclusions ou de l'information qui ne sont pas nécessairement présentées explicitement dans le diagramme. Il peut alors faire des généralisations pour une certaine population ou justifier des résultats en fonction des caractéristiques particulières liées à une population.

La trousse PRIME – Gestion des données et probabilité (Connaissances et stratégies, p. 86 à 88) propose d'autres stratégies pédagogiques sur l'analyse de données.

Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

- 6.4** L'élève doit pouvoir qualifier la probabilité qu'un événement se produise :
- a) en énumérant les résultats possibles d'une expérience simple
 - b) en effectuant une expérience simple
 - c) en utilisant un tableau de dénombrement pour comparer le nombre d'essais favorables au nombre d'essais effectués

En 4^e année, l'élève continue son exploration du concept de probabilité par le biais d'expériences simples. Par l'entremise de jeux de hasard ou d'expériences, il se familiarisera avec des termes et des notions mathématiques qui y sont associés. Ces jeux ou expériences peuvent varier (obtenir la somme de 8 en lançant deux dés; tirer un cube bleu d'un sac contenant 1 cube bleu, 3 cubes rouges et 6 cubes jaunes; tirer un carreau d'un paquet de cartes, etc.). Il importe donc de disposer du matériel nécessaire pour réaliser des expériences (pièces de monnaie, cartes à jouer, dés, jetons de couleur, cubes de couleur, billes de couleur, roulettes, gobelets, etc.).

EXPÉRIENCE	Lancer un dé 30 fois.
ÉVÈNEMENT	Obtenir 5 en lançant un dé.
RÉSULTATS POSSIBLES	1, 2, 3, 4, 5, 6



Le tableau de dénombrement, fourni par l'enseignant, permet à l'élève de compiler les résultats d'une expérience au fur et à mesure qu'elle se déroule. À la fin de l'expérience, l'élève peut déterminer la probabilité expérimentale qu'un événement se produise en établissant un rapport entre le nombre d'essais favorables et le nombre d'essais effectués. Voici un exemple d'un tableau de dénombrement :

Titre : Résultats obtenus après avoir lancé un dé à 6 faces 30 fois.

RÉSULTAT	DÉNOMBREMENT
1	HHH
2	
3	HHH
4	HHH
5	HHH
6	



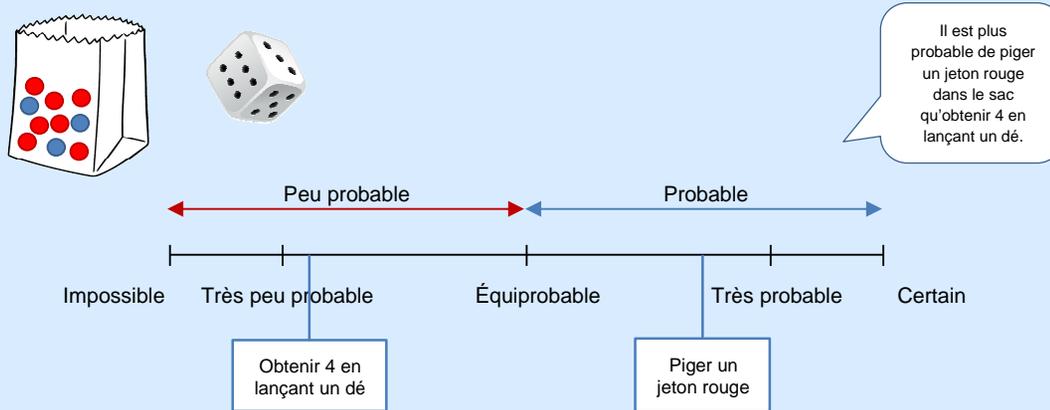
Résultats d'apprentissage spécifiques
L'élève doit pouvoir :

Directives pédagogiques et stratégies d'enseignement

(suite du RAS 6.2)

- d) en situant deux évènements simples provenant de différentes expériences sur une échelle de probabilité comprenant les termes *impossible*, *très peu probable*, *peu probable*, *équiprobable*, *probable*, *très probable* et *certain*
- e) en tirant des conclusions appropriées

La construction d'une échelle de probabilité est une activité essentielle qui permet à l'élève de situer des évènements en fonction de leur probabilité, puis de les comparer. Cette échelle évoluera au fil des ans et au fur et à mesure que le vocabulaire et les concepts deviendront plus complexes. Elle permettra également de comparer des évènements provenant de différentes expériences. Quelques exemples d'évènements à comparer : Est-ce qu'il est plus probable de piger un 2 d'un paquet de carte qu'obtenir un 2 en lançant un dé? Est-il plus probablement d'obtenir un 4 en lançant un dé que de piger un jeton rouge du sac?



La visualisation et l'imagerie mentale peuvent être utilisées dans l'apprentissage du raisonnement probabiliste, rendant cette notion abstraite plus accessible pour l'élève. La trousse PRIME – Gestion des données et probabilité (Connaissances et stratégies, pages 132 à 134) explique davantage l'importance de la visualisation et de l'imagerie mentale alors que les pages 137 et 138 exposent ses applications de la notion de probabilité. D'autres stratégies pédagogiques sur la notion de probabilité sont également présentes aux pages 101 à 108.

RESSOURCES

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (CFORP). *Les mathématiques... un peu, beaucoup, à la folie! – Numération et sens du nombre/Mesure – 4^e année (guide) – Module 1*, 2007, 370 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (CFORP). *Les mathématiques... un peu, beaucoup, à la folie! – Numération et sens du nombre/Mesure – 4^e année (guide) – Module 2*, 2007, 284 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (CFORP). *Les mathématiques... un peu, beaucoup, à la folie! – Numération et sens du nombre/Mesure – 4^e année (guide) – Module 3*, 2007, 257 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (CFORP). *Les mathématiques... un peu, beaucoup, à la folie! – Modélisation et algèbre – 4^e année (guide)*, 2009, 146 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (CFORP). *Les mathématiques... un peu, beaucoup, à la folie! – Géométrie et sens de l'espace – 4^e année (guide)*, 2009, 465 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques (CFORP). *Les mathématiques... un peu, beaucoup, à la folie! – Traitement de données et probabilité – 4^e année (guide)*, 2007, 343 p.

SMALL, M. PRIME : *Géométrie*, Modulo (Montréal), 2011.

SMALL, M. PRIME : *Gestion des données et probabilité*, Modulo (Montréal), 2013.

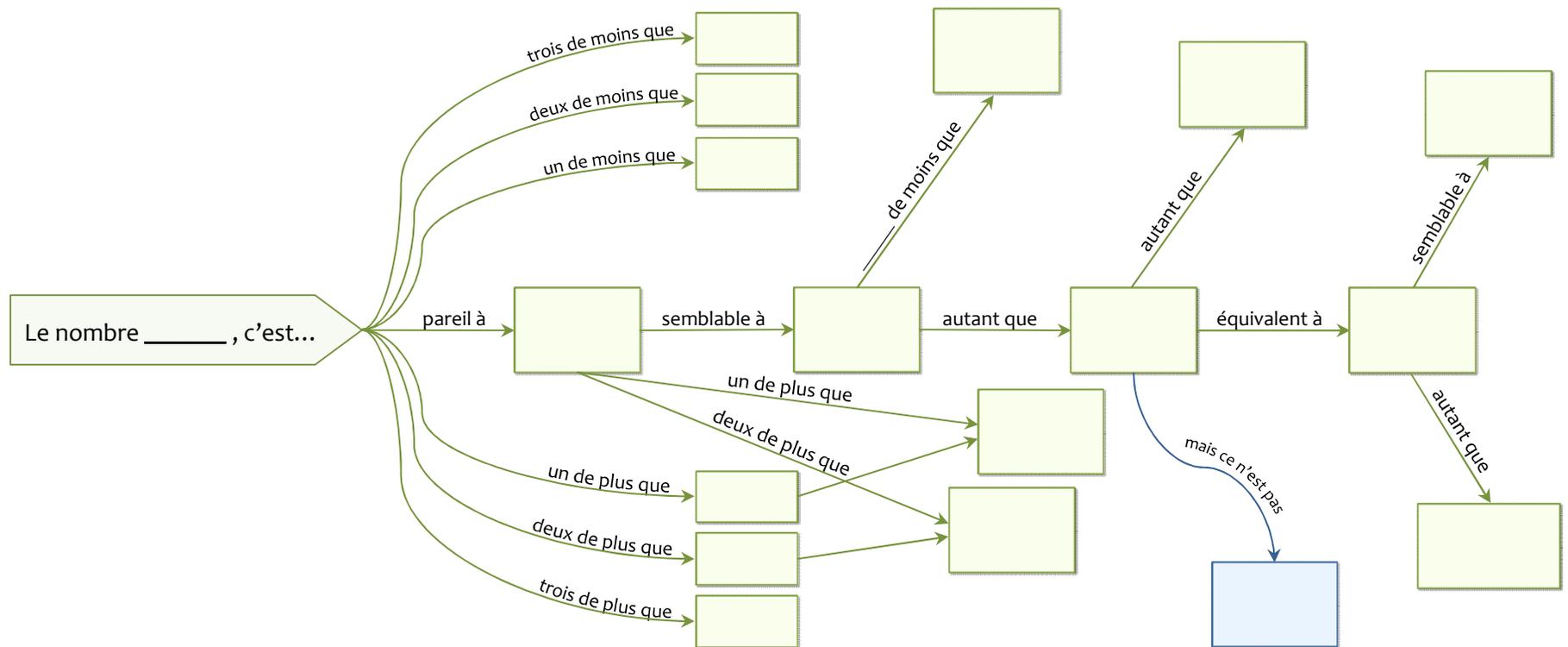
SMALL, M. PRIME : *Mesure*, Modulo (Montréal), 2012.

SMALL, M. PRIME : *Régularités et algèbre*, Duval Éducation (Montréal), 2010.

SMALL, M. PRIME : *Sens des nombres et des opérations*, Duval Éducation (Montréal), 2008.

VAN DE WALLE, J. A., LOVIN, L. H. *L'enseignement des mathématiques – L'élève au centre de son apprentissage (tome 2)*, ERPI (Montréal), 2008, 416 p.

ANNEXE A – DIAGRAMME SUR LA SIGNIFICATION D'UN NOMBRE



ANNEXE B – DIFFÉRENTES INTERPRÉTATIONS DES OPÉRATIONS

Addition et soustraction*

À partir de la 1 ^{re} année	Problème d'ajout	Résultat inconnu	Valeur ajoutée inconnue	Valeur initiale inconnue	
		<p>Selon son podomètre, Jolène a fait 4830 pas dans sa journée. Justin en a fait 3880 de son côté. Combien de pas au total ont-ils fait dans la journée?</p> $(4830 + 3880 = ?)$	<p>Jolène a fait 4830 pas dans sa journée. Justin a aussi marché dans sa journée. Au total, ils ont fait 8710 pas dans une journée. Combien de pas Justin a fait dans sa journée?</p> $(4830 + ? = 8710)$	<p>Jolène a marché dans sa journée. Justin a fait 3870 pas selon son podomètre. Au total, ils ont fait 8710 pas dans une journée. Combien de pas Jolène avait-elle fait?</p> $(? + 3870 = 8710)$	
	Problème de retrait	Résultat inconnu	Valeur retirée inconnue	Valeur initiale inconnue	
		<p>Jolène a une bouteille qui contient 1250 ml de jus. Elle en donne 375 ml à Justin. Combien de jus la bouteille de Jolène contient-elle maintenant?</p> $(1250 - 375 = ?)$	<p>Jolène a une bouteille qui contient 1250 ml de jus. Elle en donne à Justin. Jolène a maintenant 875 ml de jus dans sa bouteille. Combien de jus Jolène a-t-elle donné à Justin?</p> $(1250 - ? = 875)$	<p>Jolène a une bouteille de jus. Elle en donne 375 ml à Justin. Jolène a maintenant 875 ml de jus dans sa bouteille. Combien de jus Jolène avait-elle dans sa bouteille avant d'en donner à Justin?</p> $(? - 375 = 875)$	
	Problème de réunion	Tout inconnu	Partie du tout inconnue		
		<p>Jolène mélange 625 g d'amandes avec 545 g de noix de cajou. Combien de grammes de noix a-t-elle en tout?</p>	<p>Jolène a 1170 g d'un mélange de noix composés d'amandes et de noix de cajou. Elle sait que le mélange contient 625 g d'amandes. Combien de grammes de noix de cajou le mélange contient-il?</p>		
	Problème de comparaison	Différence inconnue	Valeur comparée inconnue	Valeur de référence inconnue	
		<p>Jolène a marché 4650 pas dans sa journée alors que Justin en a marché 3965. Combien de pas Jolène a-t-elle marché de plus que Justin?</p>	<p>Justin a marché 3965 pas dans sa journée. Jolène a marché 685 pas de plus que Justin. Combien de pas de plus Jolène a-t-elle marché dans sa journée?</p>	<p>Jolène a marché 4650 pas dans sa journée. Elle a marché 685 pas de plus que Justin. Combien de pas Justin a-t-il marché dans sa journée?</p>	

Tableau adapté de Vézina, Gaudreault, Mischlich-Joly, Bélanger, Robichaud-Gagné et Levac-Poirier (2006).

* Les problèmes proposés ne sont pas représentatifs des différents niveaux scolaires. Il est essentiel d'adapter les nombres choisis pour correspondre aux différents niveaux d'études.

Multiplication et division*

	Types de problèmes de groupement	$_ \times _ = ?$	$? \times _ = _$	$_ \times ? = _$
À partir de la 1 ^{re} année	Groupes égaux	Produit inconnu	Nombre de groupes inconnu	Taille des groupes inconnue
		Maria organise une fête et achète 3 boîtes de craquelins pour ses invités. Chaque boîte contient 120 craquelins. Combien de craquelins Maria a-t-elle achetés en tout ?	Maria organise une fête et doit acheter 360 craquelins. Chaque boîte de contient 120 craquelins. Combien de boîte Maria aura-t-elle besoin pour la fête ?	Maria organise une fête et doit acheter 360 craquelins. En achetant 3 boîtes, elle aura le nombre exact de craquelins dont elle a besoin. Combien de craquelins y a-t-il par boîte ?
À partir de la 2 ^e année	Disposition rectangulaire	Produit inconnu	Nombre de groupes inconnu	Taille des groupes inconnue
		La classe de madame Pascale prépare un jardin de carottes à l'arrière de l'école. Les élèves sèment 240 graines de carottes à chaque rangée du jardin. Le jardin contient 7 rangées en tout. Combien de graines de carotte a-t-on utilisé pour semer le jardin ?	La classe de madame Pascale prépare un jardin de carottes à l'arrière de l'école. Les élèves sèment 1680 graines de carottes en tout. Chaque rangée contient 240 graines. Combien y a-t-il de rangées dans le jardin ?	La classe de madame Pascale prépare un jardin de carottes à l'arrière de l'école. Les élèves sèment 1680 graines en tout. Le jardin a 7 rangées en tout. Combien de graines de carottes les élèves ont-ils semées dans le jardin ?
À partir de la 3 ^e année	Taux	Produit inconnu	Taux unitaire inconnu	Nombre d'unités inconnu
		Pierre-Luc marche le même trajet à chaque jour et brûle 360 calories. Combien de calories brûle-t-il en 5 jours ?	Pierre-Luc marche le même trajet à chaque jour. Il a brûlé 1800 calories en 5 jours. Combien de calories a-t-il brûlées à chaque jour ?	Pierre-Luc marche le même trajet à chaque jour et il a brûlé 1800 calories en tout. Chaque jour, il brûle 360 calories lors de sa marche. Combien de jours Pierre-Luc a-t-il marché son trajet habituel ?
À partir de la 4 ^e année	Comparaison	Produit inconnu	Multiplicateur inconnu	Taille d'un ensemble inconnue
		Jolène a 125 cartes de hockey. Justin a 3 fois plus de cartes que Jolène. Combien de cartes Justin a-t-il?	Justin a 375 cartes de hockey. Jolène a 125 cartes. Combien de fois de plus Justin a-t-il de cartes?	Justin a 375 cartes de hockey. Il a 3 fois plus de cartes que Jolène. Combien de cartes Jolène a-t-elle?
	Produit cartésien (diagramme en arbre)	Produit inconnu		Facteur connu
Gabrielle a 3 manteaux et 7 foulards. Combien peut- elle créer d'ensembles différents?		Gabrielle peut créer 21 ensembles différents. Elle possède 3 manteaux et des foulards. Combien possède-t-elle de foulards?		

Tableau adapté de Vézina, Gaudreault, Mischlich-Joly, Bélanger, Robichaud-Gagné et Levac-Poirier (2006).

ANNEXE C – GLOSSAIRE MATHÉMATIQUE

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick désire remercier le ministère de l'Éducation de l'Ontario de sa contribution à ce glossaire mathématique. Le ministère de l'Éducation de l'Ontario s'est inspiré des ouvrages suivants dans la rédaction de ce glossaire :

DE CHAMPLAIN, D., et coll. *Lexique mathématique – Enseignement secondaire*, Beauport, Éditions du triangle d'or, 1996.

MATHIEU, P., D. DE CHAMPLAIN et H. TESSIER. *Petit lexique mathématique*, Beauport, Éditions du triangle d'or, 1990.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO. *Mathématiques – Objectifs d'apprentissage de la maternelle à la 6^e année*, Ottawa, Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques, 1993.

Démontrer. Procéder à une démonstration à l'aide d'objets, de mots, de dessins, de diagrammes ou de nombres, qui met en évidence la démarche et la vraisemblance d'un fait ou d'une proposition.

Déterminer. Présenter une solution complète à l'aide d'un développement ou d'étapes.

Établir. Action qui consiste à fournir une preuve ou une démonstration du fait en question en se fondant sur des arguments mathématiques solides.

Expliquer. Expliquer un fait, une situation ou une propriété consiste à faire comprendre à quelqu'un le fait, la situation ou la propriété en question par un développement oral ou écrit.

Indiquer. Montrer, désigner ou signaler d'une manière précise.

Matériel concret. Blocs, cubes, jetons, compteurs, abaque, carré de 100 ou grille numérique de 100, boutons, bâtons de bois et tout autre matériel adéquat qui peut être utilisé pour enseigner et apprendre les concepts de base.

Matériel semi-concret. Images ou dessins d'un objet plutôt que l'objet même.

Propriété. Se dit d'une caractéristique particulière d'un objet, d'un ensemble d'objets, d'une opération mathématique ou d'une relation (p. ex. : la commutativité est une propriété de l'addition de nombres réels).

ANNEXE F – CONTINUUM (MATERNELLE – 4^E ANNÉE)

NOMBRE – Sens des nombres

RAG 1 : Démontrer une compréhension du concept du nombre et l'utiliser pour décrire des quantités du monde réel.

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>1.1 L'enfant doit pouvoir évaluer des quantités jusqu'à 20 :</p> <p>a) en dénombrant à l'aide des outils suivants : objets variés (jetons, cubes, billes, etc.), boulier Rekenrek de 20 perles et tapis de nombres</p> <p>b) en les comparant à l'aide de différentes stratégies</p> <p>c) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret (incluant les assiettes à points et les cadres à 10 cases), mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p>	<p>1.1 L'élève doit pouvoir évaluer des quantités jusqu'à 60 :</p> <p>a) en estimant globalement la grandeur d'un ensemble à l'aide de référents</p> <p>b) en dénombrant à l'aide des outils suivants : objets variés (jetons, cubes, billes, etc.), assiettes à points, cadres à 10 cases, boulier Rekenrek, grilles de nombres et droite numérique</p> <p>c) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>d) en dénombrant par intervalles de 2, de 5 et de 10</p> <p>e) en les comparant et les ordonnant à l'aide de différentes stratégies</p>	<p>1.1 L'élève doit pouvoir évaluer des quantités jusqu'à 100 :</p> <p>a) en estimant globalement la grandeur d'un ensemble à l'aide de référents</p> <p>b) en dénombrant à l'aide des outils suivants : objets variés (jetons, cubes, billes, etc.), assiettes à points, cadres à 10 cases, grilles de points, boulier Rekenrek, grilles de nombres et droite numérique</p> <p>c) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>d) en groupant stratégiquement les objets pour les compter par intervalles de 2, de 5, de 10 et de 25</p> <p>e) en les comparant et les ordonnant à l'aide de différentes stratégies</p>	<p>1.1 L'élève doit pouvoir évaluer des quantités jusqu'à 1 000 :</p> <p>a) en estimant la grandeur d'un ensemble à l'aide de référents</p> <p>b) en dénombrant à l'aide des outils suivants : cubes emboîtables, cadre à 10 cases, grilles de 100 et 1000 points, boulier Rekenrek, grilles de nombres variées, droites numériques et blocs de base 10</p> <p>c) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>d) en groupant stratégiquement les objets pour les compter par intervalles de 5, de 10, de 25, de 50, de 100 et de 250</p> <p>e) en les comparant et en les ordonnant à l'aide de différentes stratégies (comparer le nombre de chiffres qui les composent, situer les nombres sur une droite numérique, utiliser des nombres repères, etc.)</p>	<p>1.1 L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des nombres naturels jusqu'à 10 000 :</p> <p>a) en estimant la grandeur d'un ensemble à l'aide de référents</p> <p>b) en les représentant de façon imagée et symbolique</p> <p>c) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>d) en faisant appel au dénombrement par intervalles de 50, de 100, de 250, de 500, de 1 000 et de 2 500</p> <p>e) en les comparant et en les ordonnant à l'aide de différentes stratégies (comparer le nombre de chiffres qui les composent, situer les nombres sur une droite numérique, utiliser des nombres repères, etc.)</p>
<p>1.2 L'enfant doit pouvoir décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 10 :</p> <p>a) à l'aide de matériel concret</p> <p>b) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>c) en représentant le même nombre de différentes façons (à l'aide de situations liées à l'addition)</p>	<p>1.2 L'élève doit pouvoir décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 60 :</p> <p>a) à l'aide de matériel concret</p> <p>b) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>c) en représentant le même nombre de différentes façons (à l'aide de l'addition)</p>	<p>1.2 L'élève doit pouvoir décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 100 :</p> <p>a) à l'aide de matériel concret</p> <p>b) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>c) en représentant le même nombre de différentes façons à l'aide de l'addition et de la soustraction</p>	<p>1.2 L'élève doit pouvoir décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 1 000 :</p> <p>a) à l'aide de matériel concret</p> <p>b) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>c) en représentant le même nombre de façons différentes à l'aide de l'addition et de la soustraction</p>	<p>1.2 L'élève doit pouvoir décomposer et composer des nombres naturels jusqu'à 10 000 :</p> <p>a) à l'aide de matériel concret</p> <p>b) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p> <p>c) en représentant le même nombre de différentes façons à l'aide de l'addition, de la soustraction et de la multiplication</p>

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
	<p>1.3 L'élève doit pouvoir fractionner une région et un groupe d'objets en deux afin de représenter la moitié de ceux-ci :</p> <p>a) en utilisant du matériel concret b) en les représentant à l'aide d'images</p>	<p>1.3 L'élève doit pouvoir fractionner une région et un groupe d'objets en deux ou en quatre pour représenter la moitié et le quart de ceux-ci :</p> <p>a) en utilisant du matériel concret b) en utilisant des images</p>	<p>1.3 L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des fractions inférieures ou égales à 1 dont les dénominateurs sont 2, 3 et 4 par le fractionnement d'une région, d'un groupe d'objets et d'une longueur :</p> <p>a) en utilisant du matériel concret et des images b) en reconnaissant la relation entre le tout et ses parties c) en établissant des liens avec des situations de la vie courante d) en comparant $\frac{2}{4}$ et $\frac{1}{2}$</p>	<p>1.3 L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des fractions inférieures ou égales à 1 dont les dénominateurs sont 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 et 12 par le fractionnement d'une région, d'un groupe d'objets et d'une longueur :</p> <p>a) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques b) en comparant et en ordonnant des fractions c) en utilisant les repères $0, \frac{1}{2}$ et 1 pour comparer des fractions</p>
				<p>1.4 L'élève doit démontrer une compréhension des nombres décimaux jusqu'aux dixièmes :</p> <p>a) en établissant l'équivalence entre les fractions décimales et les nombres décimaux b) en les représentant à l'aide de matériel concret ou d'images c) en les comparant et en les ordonnant d) en établissant des liens entre différentes représentations : matériel concret, mots, dessins (mode imagé) et symboles mathématiques</p>
				<p>1.5 L'élève reconnaît certaines caractéristiques des nombres naturels :</p> <p>a) en déterminant les nombres qui sont divisibles par 2 b) en établissant la différence entre les nombres pairs et impairs c) en généralisant que tout nombre pair se termine par 0, 2, 4, 6 ou 8 et que tout nombre impair se termine par 1, 3, 5, 7 ou 9</p>

NOMBRE – Sens des opérations

RAG 2 : Effectuer des opérations avec différentes représentations numériques pour résoudre des problèmes du monde réel.

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>2.1 L'enfant doit pouvoir utiliser l'addition et la soustraction impliquant des nombres naturels jusqu'à 20 dans des contextes de résolution de problèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout) b) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots et de dessins (mode imagé) 	<p>2.1 L'élève doit pouvoir utiliser l'addition et la soustraction impliquant des nombres naturels jusqu'à 60 dans des contextes de résolution de problèmes (problèmes d'ajout, de retrait, de réunion et de comparaison) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout, compter à partir de, compter à rebours) c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots, de dessins (mode imagé) et de symboles mathématiques 	<p>2.1 L'élève doit pouvoir utiliser l'addition et la soustraction impliquant des nombres naturels jusqu'à 100 dans des contextes de résolution de problèmes (problèmes d'ajout, de retrait, de réunion et de comparaison) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout, compter à partir de, compter par intervalles, compter à rebours) c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel d'addition et de soustraction (symboles mathématiques) 	<p>2.1 L'élève doit pouvoir utiliser l'addition et la soustraction impliquant des nombres naturels jusqu'à 1 000 dans des contextes de résolution de problèmes (problèmes d'ajout, de retrait, de réunion et de comparaison) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter à partir de, compter par intervalles, compter à rebours) c) en communiquant la solution à l'aide de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel d'addition et de soustraction (symboles mathématiques) 	<p>2.1 L'élève doit pouvoir utiliser l'addition et la soustraction impliquant des nombres naturels jusqu'à 10 000 dans des contextes de résolution de problèmes (problèmes d'ajout, de retrait, de réunion et de comparaison) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en communiquant la solution à l'aide de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel d'addition et de soustraction (symboles mathématiques)
<p>2.2 L'enfant doit pouvoir résoudre des problèmes de groupement impliquant des nombres naturels jusqu'à 20 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout) b) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots et de dessins (mode imagé) 	<p>2.2 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes de groupement impliquant des nombres naturels jusqu'à 30 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout, compter par intervalles) c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots et de dessins (mode imagé) 	<p>2.2 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes de groupement impliquant des nombres naturels jusqu'à 50 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout, compter par intervalles) c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots et de dessins (mode imagé) 	<p>2.2 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes de groupement (multiplication et division) impliquant des nombres naturels jusqu'à 100 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (compter tout, compter par intervalles) c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel de multiplication (symboles mathématiques) 	<p>2.2 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes de groupement (multiplication et division) en déterminant le produit ou le quotient d'un nombre naturel à 3 chiffres par un nombre naturel à 1 chiffre :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies d'estimation pour évaluer la vraisemblance d'une solution b) en utilisant des stratégies de dénombrement (groupements variés, nombres repères, etc.) c) en communiquant la solution à l'aide de matériel concret, de mots, de dessins (mode imagé) et d'un algorithme personnel de multiplication (symboles mathématiques)

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
	<p>2.3 L'élève doit pouvoir utiliser les faits numériques d'addition et de soustraction jusqu'à 10 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en reconnaissant l'effet du zéro b) en utilisant des stratégies de rappel c) en établissant des liens entre l'addition et la soustraction 	<p>2.3 L'élève doit pouvoir utiliser les faits numériques d'addition et de soustraction jusqu'à 20 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des stratégies de rappel b) en établissant des liens entre l'addition et la soustraction 	<p>2.3 L'élève doit pouvoir utiliser les faits numériques de multiplication et de division jusqu'à 25 (5×5) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en représentant la multiplication à l'aide de groupes égaux ou de dispositions rectangulaires b) en établissant des liens entre la multiplication et la division c) en établissant des liens entre la multiplication et l'addition répétée, ainsi qu'entre la division et la soustraction répétée d) en reconnaissant la commutativité de la multiplication 	<p>2.3 L'élève doit pouvoir utiliser les faits numériques de multiplication et de division jusqu'à 100 (10×10) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en représentant la multiplication à l'aide de groupes égaux ou de dispositions rectangulaires b) en établissant des liens entre la multiplication et la division c) en utilisant différentes stratégies d) en reconnaissant la commutativité de la multiplication
			<p>2.4 L'élève doit pouvoir additionner et soustraire des nombres naturels jusqu'à 100 en utilisant des stratégies de calcul mental</p>	<p>2.4 L'élève doit pouvoir utiliser des stratégies de calcul mental variées :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en multipliant un nombre naturel par 10, par 100 et par 1 000 dont le produit est un nombre naturel jusqu'à 10 000 b) en divisant un nombre naturel par 10, par 100 et par 1000 dont le quotient est un nombre naturel supérieur à 0 c) en additionnant et soustrayant des nombres jusqu'à 1 000 à l'aide de stratégies de calcul mental

RÉGULARITÉS ET ALGÈBRE

RAG 3 : Analyser des régularités et des relations pour résoudre des problèmes du monde réel.

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>3.1 L'enfant doit pouvoir explorer des concepts de base associés à l'étude des régularités :</p> <p>a) en triant, en classifiant et en classant des objets en fonction d'attributs tels que la couleur, la forme, la taille, la texture et la fonction</p> <p>b) en prolongeant des suites non numériques à motif répété simple</p>	<p>3.1 L'élève doit pouvoir explorer des régularités :</p> <p>a) à partir de suites non numériques à motif répété portant sur différents attributs et différentes structures :</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant le motif répété</p> <p>iii. en les convertissant d'un mode de représentation à un autre</p> <p>iv. en créant de nouvelles suites</p> <p>b) à partir de suites numériques simples impliquant des intervalles de 2, de 5 et de 10</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant les régularités observées</p> <p>iii. en créant de nouvelles suites</p>	<p>3.1 L'élève doit pouvoir explorer des régularités :</p> <p>a) à partir de suites non numériques à motif répété portant sur différents attributs et différentes structures :</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant le motif répété</p> <p>iii. en les convertissant d'un mode de représentation à un autre</p> <p>iv. en créant de nouvelles suites</p> <p>b) à partir de suites numériques croissantes et décroissantes impliquant des intervalles de 2, de 5 et de 10 qui débutent par un nombre autre que zéro :</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant les régularités observées</p> <p>iii. en créant de nouvelles suites</p> <p>c) à partir de suites non numériques à motif croissant simple</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant le motif croissant</p> <p>iii. en créant de nouvelles suites</p>	<p>3.1 L'élève doit pouvoir explorer des régularités :</p> <p>a) à partir de suites non numériques à motif répété complexes portant sur des attributs indépendants et différentes structures :</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant les motifs qui les définissent selon chaque attribut</p> <p>iii. en les convertissant d'un mode de représentation à un autre</p> <p>iv. en créant de nouvelles suites</p> <p>b) à partir de suites numériques croissantes et décroissantes impliquant des intervalles de 1 à 5, de 10, de 25, de 50 et de 100 qui débutent par un nombre autre que zéro</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant les régularités observées</p> <p>iii. en créant de nouvelles suites</p> <p>c) à partir de suites non numériques à motif croissant</p> <p>i. en les prolongeant</p> <p>ii. en expliquant le motif croissant</p> <p>iii. en créant de nouvelles suites</p>	<p>3.1 L'élève doit pouvoir explorer des relations :</p> <p>a) à partir de suites non numériques à motif croissant :</p> <p>i. en prolongeant la suite en fonction de la régularité observée</p> <p>ii. en établissant un lien entre le rang d'une figure et le nombre d'objets qui la compose</p> <p>b) à partir de situations de proportionnalité simples :</p> <p>i. en établissant un lien entre deux quantités qui varient</p> <p>ii. en lisant et en interprétant des données contenues dans une table de valeurs</p> <p>iii. en extrapolant à partir d'une table de valeurs pour résoudre un problème</p>
<p>3.2 L'enfant doit pouvoir représenter des régularités :</p> <p>a) par des suites non numériques à motif répété en utilisant des objets, des images (dessins), des sons et des mouvements</p>	<p>3.2 L'élève doit pouvoir représenter des régularités :</p> <p>a) par des suites non numériques à motif répété en utilisant des objets, des images (dessins), des sons et des mouvements</p> <p>b) par des suites numériques simples en utilisant une grille de nombres et une droite numérique</p>	<p>3.2 L'élève doit pouvoir représenter des régularités :</p> <p>a) par des suites non numériques à motif répété et à motif croissant en utilisant des objets ou des images (dessins)</p> <p>b) par des suites numériques simples en utilisant une grille de nombres et une droite numérique</p>	<p>3.2 L'élève doit pouvoir représenter des régularités :</p> <p>a) par des suites non numériques à motif répété et à motif croissant en utilisant des objets ou des images (dessins)</p> <p>b) par des suites numériques</p>	<p>3.2 L'élève doit pouvoir représenter des relations :</p> <p>a) à l'aide de matériel concret ou d'images</p> <p>b) à l'aide d'une table de valeurs</p>

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
		<p>3.3 L'élève doit pouvoir représenter des situations d'égalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en faisant appel à du matériel concret (jetons, carreaux de couleur, cubes emboîtables, réglettes, balance à plateaux, balance mathématique, etc.) b) en utilisant des symboles mathématiques c) en trouvant la valeur d'une inconnue dans une équation simple 	<p>3.3 L'élève doit pouvoir représenter des situations d'égalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en faisant appel à du matériel concret b) en utilisant des symboles mathématiques c) en trouvant la valeur d'une inconnue dans une équation comportant une opération d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division 	<p>3.3 L'élève doit pouvoir représenter des situations d'égalité :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant des symboles mathématiques b) en trouvant la valeur d'une inconnue dans une équation comportant une opération d'addition, de soustraction, de multiplication ou de division c) en généralisant certaines idées mathématiques importantes comme : l'ajout et le retrait de zéro; la multiplication et la division par 1; la commutativité de l'addition et de la multiplication; la compensation

GÉOMÉTRIE

RAG 4 : Démontrer une compréhension des formes géométriques pour interpréter les structures du monde réel et afin d'en créer de nouvelles.

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>4.1 L'enfant doit pouvoir explorer les formes géométriques (figures planes et solides) pour développer une compréhension de certaines propriétés :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en reconnaissant les figures planes et les solides dans des situations de la vie courante (objets dans l'environnement, matériel concret et images) b) en nommant les figures planes et les solides à l'aide de la terminologie mathématique appropriée c) en décrivant les formes géométriques à l'aide de termes mathématiques appropriés pour son âge : un coin, un côté, rond, droit, pointu, plat, roule, etc. d) en triant et en classifiant les formes géométriques en fonction d'attributs et de propriétés simples 	<p>4.1 L'élève doit pouvoir explorer les formes géométriques (figures planes et solides) pour développer une compréhension de certaines propriétés :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en reconnaissant les figures planes et les solides dans des situations de la vie courante (objets dans l'environnement, matériel concret et images) b) en nommant les figures planes et les solides à l'aide de la terminologie mathématique appropriée c) en décrivant les figures planes à l'aide de termes mathématiques, comme le nombre de côtés, le nombre de sommets, la congruence des côtés et la présence de coins droits; et les solides à l'aide de termes mathématiques, comme la forme des faces, la présence de sommets, la présence de faces planes ou de surfaces courbes d) en classifiant les figures planes en fonction de propriétés simples, comme le nombre de côtés et le nombre de sommets; et les solides en fonction de propriétés simples, comme la forme d'une face ou d'une surface, la présence de sommets, la présence de faces planes ou de surfaces courbes e) en comparant des figures planes en fonction de certaines propriétés simples 	<p>4.1 L'élève doit pouvoir explorer les formes géométriques (figures planes et solides) pour développer une compréhension de certaines propriétés :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en reconnaissant les polygones et les solides dans des situations de la vie courante (objets dans l'environnement, matériel concret et images) b) en nommant les polygones et les solides à l'aide de la terminologie mathématique appropriée c) en décrivant les polygones à l'aide de termes mathématiques, comme le nombre de côtés, le nombre de sommets, la congruence des côtés et la présence d'axes de symétrie; et les solides à l'aide de termes mathématiques, comme la forme des faces, la présence de sommets, la présence d'arêtes, la présence de faces planes ou de surfaces courbes d) en classifiant et en classant les polygones en fonction des propriétés, comme le nombre de côtés, le nombre de sommets et la symétrie; et les solides en fonction des propriétés simples, comme la forme d'une face ou d'une surface, la présence de sommets, la présence d'arêtes, la présence de faces planes ou de surfaces courbes e) en comparant des figures planes en fonction de certaines propriétés 	<p>4.1 L'élève doit pouvoir explorer les formes géométriques (figures planes et solides) pour développer une compréhension de certaines propriétés :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en reconnaissant les polygones réguliers et irréguliers, ainsi que les solides dans des situations de la vie courante (objets dans l'environnement, matériel concret et images) b) en nommant les prismes et les pyramides en fonction de leur base c) en décrivant les polygones réguliers et irréguliers à l'aide de termes mathématiques, comme le nombre de côtés, le nombre de sommets, la congruence des côtés et la présence d'axes de symétrie; et les solides à l'aide de termes mathématiques, comme le nombre de faces, le nombre de sommets et le nombre d'arêtes d) en classifiant et en classant les polygones réguliers et irréguliers en fonction de propriétés, comme le nombre de côtés, le nombre de sommets, la symétrie et le type de polygones (régulier ou irrégulier); et les solides en fonction de propriétés comme le nombre de faces, le nombre de sommets et le nombre d'arêtes e) en comparant des polygones et des solides en fonction de certaines propriétés 	<p>4.1 L'élève doit pouvoir explorer les formes géométriques (figures planes et solides) pour développer une compréhension de certaines propriétés :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en reconnaissant les types de triangles et de quadrilatères des situations de la vie courante (objets dans l'environnement, matériel concret et images) b) en nommant les triangles et les quadrilatères à l'aide de la terminologie mathématique appropriée c) en décrivant les triangles et les quadrilatères à l'aide de termes mathématiques, comme le nombre de côtés congrus, le nombre de paires de côtés congrus et parallèles, la convexité de la figure (convexe ou concave) et la présence d'angles droits (coins droits) d) en comparant les propriétés des prismes et des pyramides à partir de solides ou de leurs développements e) en classifiant et en classant les triangles et les quadrilatères en fonction de propriétés, comme les côtés congrus, les côtés parallèles, la convexité et la présence d'angles droits; et les solides en fonction de propriétés comme le nombre de faces, le nombre de sommets et le nombre d'arêtes et la présence de paires de faces parallèles
<p>4.2 L'enfant doit pouvoir représenter des formes géométriques (figures planes et solides) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en dessinant des figures planes simples b) en découpant des figures planes dans du papier ou du carton c) en créant des solides avec de la pâte à modeler 	<p>4.2 L'élève doit pouvoir représenter des formes géométriques (figures planes et solides) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en dessinant des figures planes qui sont de tailles différentes, d'orientations différentes et de caractéristiques différentes b) en construisant des figures planes (carré, triangle et rectangle) sur un géoplan ou sur du papier à points c) en découpant des figures planes dans du papier ou du carton d) en créant à partir de modèles donnés des solides avec de la pâte à modeler ou avec un ensemble de pailles et de connecteurs 	<p>4.2 L'élève doit pouvoir représenter des formes géométriques (figures planes et solides) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en dessinant des figures planes possédant des propriétés différentes ou communes b) en construisant des figures planes sur un géoplan ou sur du papier à points selon certaines propriétés connues c) en traçant l'axe ou les axes de symétrie en utilisant différentes stratégies d) en créant à partir de modèles donnés des solides à l'aide de matériel concret varié 	<p>4.2 L'élève doit pouvoir représenter des formes géométriques (figures planes et solides) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en traçant des polygones réguliers et irréguliers tout en respectant des propriétés particulières b) en construisant des polygones réguliers et irréguliers sur un géoplan ou à l'ordinateur c) en complétant la partie manquante d'un polygone symétrique en utilisant différentes stratégies d) en traçant les faces (latérales et bases) qui composent un prisme ou une pyramide e) en construisant à partir de modèles donnés des charpentes de prismes et 	<p>4.2 L'élève doit pouvoir représenter des formes géométriques (figures planes et solides) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en traçant des triangles et des quadrilatères sur du papier à points isométriques et en respectant leurs propriétés particulières b) en construisant des triangles et des quadrilatères sur un géoplan isométrique ou à l'ordinateur c) en construisant à partir de modèles donnés des coquilles de prismes et de pyramides en utilisant diverses stratégies (polydrons, développement d'un solide en papier ou en carton)

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>4.3 L'enfant doit pouvoir composer de nouvelles formes géométriques à partir de formes connues :</p> <p>a) en construisant des structures avec des solides ou des matériaux familiers</p>	<p>4.3 L'élève doit pouvoir composer de nouvelles formes géométriques à partir de formes connues :</p> <p>a) en associant des figures planes dans le but de créer une nouvelle figure plane ou un motif</p> <p>b) en construisant des structures avec des solides ou des matériaux familiers</p>	<p>4.3 L'élève doit pouvoir composer de nouvelles formes géométriques à partir de formes connues :</p> <p>a) en associant des figures planes pour créer une nouvelle figure plane ou un motif</p>	<p>de pyramides, en utilisant diverses stratégies</p> <p>4.3 L'élève doit pouvoir composer et décomposer des polygones pour en créer de nouveaux :</p> <p>a) en utilisant différentes stratégies</p>	<p>4.3 L'élève doit pouvoir composer et décomposer des triangles et des quadrilatères pour en créer de nouveaux :</p> <p>a) en utilisant différentes stratégies afin de faire les diverses observations</p>
<p>4.4 L'enfant doit pouvoir explorer son environnement :</p> <p>a) en utilisant des termes associés aux relations spatiales</p> <p>b) en se déplaçant ou en déplaçant un objet selon des directives données en lien avec les relations spatiales</p>	<p>4.4 L'élève doit pouvoir explorer son environnement :</p> <p>a) en utilisant des termes associés aux relations spatiales : <i>en haut, en bas, sur, sous, à côté, entre, à l'intérieur de, à l'extérieur de, devant, derrière, près de, loin de, à gauche, à droite</i></p> <p>b) en décrivant la position d'un objet par rapport à soi-même en utilisant les termes associés aux relations spatiales</p> <p>c) en se déplaçant ou en déplaçant un objet selon des directives données en lien avec les relations spatiales</p>	<p>4.4 L'élève doit pouvoir explorer son environnement :</p> <p>a) en utilisant des termes associés aux relations spatiales : <i>vers le haut, vers le bas, vers l'avant, vers l'arrière, vers la gauche et vers la droite</i></p> <p>b) en se déplaçant selon des directives données en lien avec les relations spatiales (direction et distance)</p> <p>c) en déplaçant un objet dans une grille selon des directives données en lien avec les relations spatiales (direction et distance)</p>	<p>4.4 L'élève doit pouvoir explorer son environnement :</p> <p>a) en dessinant le plan d'un espace limité et en y positionnant des repères pertinents</p>	<p>4.4 L'élève doit pouvoir explorer son environnement :</p> <p>a) en dessinant le plan d'un espace et en y positionnant des repères pertinents</p>
			<p>4.5 L'élève doit pouvoir explorer le concept de transformations géométriques :</p> <p>a) en établissant des liens avec des situations de la vie courante</p> <p>b) en effectuant des translations et des réflexions d'images simples (horizontales ou verticales) sur du papier à points</p> <p>c) en décrivant des translations (horizontales ou verticales) et des réflexions à l'aide de termes appropriés</p> <p>d) en faisant appel aux propriétés propres à chaque type de transformation</p>	<p>4.5 L'élève doit pouvoir explorer le concept de transformations géométriques :</p> <p>a) en effectuant des translations et des réflexions d'images (horizontales, verticales ou obliques) sur du papier à points, du papier quadrillé ou un géoplan</p> <p>b) en décrivant des translations (horizontales, verticales et obliques) à l'aide d'une flèche, de mots et de symboles</p> <p>c) en décrivant des réflexions (horizontales, verticales et obliques) à l'aide de termes appropriés</p> <p>d) en faisant appel aux propriétés propres à chaque type de transformations</p>

MESURE

RAG 5 : Utiliser la mesure pour décrire et comparer des phénomènes du monde réel.

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>5.1 L'enfant doit pouvoir décrire des objets ou des situations en fonction d'attributs de mesure comme la longueur, la masse et le temps :</p> <p>a) en utilisant les termes : <i>long, court; petit, grand; petit, gros; lourd, léger</i></p> <p>b) en comparant la longueur de différents objets à l'aide d'une stratégie appropriée (alignement, superposition, etc.)</p> <p>c) en comparant la masse de deux objets en les soulevant à bout de bras</p> <p>d) en associant des événements à des repères temporels : <i>hier, aujourd'hui, demain; matin, midi, soir</i></p>	<p>5.1 L'élève doit pouvoir décrire des objets ou des situations en fonction d'attributs de mesure comme la longueur, la masse, la capacité et le temps :</p> <p>a) en utilisant les termes : <i>long, court; petit, grand; petit, gros; lourd, léger; plein, vide</i></p> <p>b) en comparant la longueur de différents objets à l'aide d'une stratégie appropriée (alignement, superposer, utiliser un objet repère, etc.)</p> <p>c) en comparant la masse de deux objets en les soulevant à bout de bras ou en utilisant une balance à plateaux</p> <p>d) en comparant la capacité de deux contenants en transvasant le contenu d'un contenant à l'autre</p> <p>e) en associant des événements à des repères temporels : <i>hier, aujourd'hui, demain; matin, midi, soir, jours de la semaine et saisons</i></p>	<p>5.1 L'élève doit pouvoir décrire des objets ou des situations en fonction d'attributs de mesure comme la longueur, l'argent et le temps :</p> <p>a) en établissant les limites des unités de mesure non conventionnelles de longueur pour justifier l'utilisation des unités du Système international (centimètre et mètre)</p> <p>b) en associant les unités de mesure conventionnelles de longueur à des repères</p> <p>c) en établissant le lien entre la mesure du contour d'un objet ou d'une figure plane et le concept de périmètre (longueur)</p> <p>d) en reconnaissant les différentes pièces de monnaie</p> <p>e) en représentant une somme d'argent jusqu'à 1 \$ à l'aide de différentes pièces de monnaie</p> <p>f) en lisant et en rapportant l'heure sur une horloge numérique à la minute près</p> <p>g) en associant des événements à des repères temporels</p> <p>h) en établissant certaines relations liées au temps</p>	<p>5.1 L'élève doit pouvoir décrire des objets ou des situations en fonction d'attributs de mesure comme la longueur, la surface, la masse, la capacité, l'argent et le temps :</p> <p>a) en établissant les limites des unités de mesure non conventionnelles de longueur pour justifier l'utilisation des unités du Système international (centimètre, décimètre et mètre)</p> <p>b) en établissant le lien entre la mesure d'une surface d'un objet et d'une figure plane et le concept d'aire</p> <p>c) en comparant la surface de deux objets en les superposant pour déterminer lequel est le plus grand ou le plus petit</p> <p>d) en associant à la masse d'un objet la propriété d'être plus ou moins lourd</p> <p>e) en associant à la capacité d'un contenant la quantité de liquide, de grains, d'objets, etc. qu'il peut contenir</p> <p>f) en reconnaissant les différentes pièces de monnaie et des billets</p> <p>g) en représentant une somme d'argent jusqu'à 10 \$ à l'aide de différentes pièces de monnaie et de billets</p> <p>h) en lisant et en rapportant l'heure sur une horloge numérique et sur une horloge analogique (à la minute près)</p> <p>i) en établissant certaines relations liées au temps</p>	<p>5.1 L'élève doit pouvoir décrire des objets ou des situations en fonction d'attributs de mesure comme la longueur, la surface, la masse, la capacité, l'argent, le temps et la température :</p> <p>a) en effectuant des liens entre les millimètres et les autres unités de mesure conventionnelles de longueur connues (centimètre, décimètre et mètre)</p> <p>b) en établissant les limites des unités de mesure non conventionnelles pour justifier l'utilisation des unités du Système international</p> <p>c) en lisant et en rapportant l'heure sur une horloge numérique et sur une horloge analogique</p> <p>d) en établissant certaines relations liées au temps</p> <p>e) en faisant des liens entre la température et sa mesure en degrés Celsius</p> <p>f) en lisant la température en degrés Celsius sur un thermomètre</p> <p>g) en représentant une somme d'argent jusqu'à 100 \$ à l'aide de différentes pièces de monnaie et de billets</p>
	<p>5.2 L'élève doit pouvoir mesurer la longueur d'objets :</p> <p>a) en choisissant une unité de mesure non conventionnelle appropriée</p> <p>b) en disposant les unités de mesure de façon méthodique</p> <p>c) en utilisant une stratégie de dénombrement efficace</p>	<p>5.2 L'élève doit pouvoir mesurer la longueur d'objets :</p> <p>a) en choisissant une unité de mesure conventionnelle appropriée</p> <p>b) en faisant appel à des stratégies d'estimation</p> <p>c) en choisissant un instrument de mesure approprié</p> <p>d) en utilisant un instrument de mesure</p> <p>e) en lisant la mesure sur l'instrument de mesure</p> <p>f) en évaluant la justesse de la mesure obtenue en lien avec l'estimation effectuée</p>	<p>5.2 L'élève doit pouvoir mesurer la longueur d'un objet, la capacité d'un contenant, la surface et la masse d'un objet :</p> <p>a) en choisissant une unité de mesure conventionnelle appropriée pour les mesures de longueur</p> <p>b) en choisissant une unité de mesure non conventionnelle appropriée pour les mesures de capacité, de surface et de masse</p> <p>c) en utilisant des procédures de mesure en lien avec l'attribut mesuré</p> <p>d) en utilisant une stratégie de dénombrement efficace</p>	<p>5.2 L'élève doit pouvoir mesurer la capacité d'un contenant, la longueur, la surface et la masse d'un objet :</p> <p>a) en choisissant une unité de mesure conventionnelle appropriée</p> <p>b) en faisant appel à des stratégies d'estimation</p> <p>c) en choisissant un instrument de mesure approprié</p> <p>d) en utilisant efficacement un instrument de mesure</p> <p>e) en lisant la mesure sur l'instrument de mesure</p> <p>f) en évaluant la justesse de la mesure obtenue en lien avec l'estimation effectuée</p>

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
		<p>5.3 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes simples :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en déterminant le périmètre d'objets ou de figures planes b) en utilisant l'équivalence entre un mètre et 100 centimètres 	<p>5.3 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en utilisant le concept de périmètre dans différentes situations à l'aide d'unités de mesure conventionnelles b) en utilisant le concept d'aire à l'aide d'unités de mesure non conventionnelles c) en utilisant certaines équivalences associées à la mesure de longueur d) en établissant des liens entre la mesure du temps et des situations de la vie courante e) en établissant des liens avec la mesure de l'argent et des situations de la vie courante : <ul style="list-style-type: none"> i. déterminer des sommes et des différences d'argent ii. rendre la monnaie efficacement à un achat 	<p>5.3 L'élève doit pouvoir résoudre des problèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en explorant le concept de périmètre dans différentes situations à l'aide d'unités de mesure conventionnelles b) en utilisant certaines équivalences associées à la mesure de longueur c) en utilisant le concept d'aire à l'aide d'unités de mesure conventionnelles d) en établissant des liens entre la mesure du temps et des situations de la vie courante e) en établissant des liens avec la mesure de l'argent et des situations de la vie courante : <ul style="list-style-type: none"> i. déterminer des sommes et des différences d'argent ii. rendre la monnaie efficacement à un achat

TRAITEMENT DE DONNÉES ET PROBABILITÉ

RAG 6 : Recueillir et traiter des données statistiques ou probabilistes pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
<p>6.1 L'enfant doit pouvoir analyser des situations qui nécessitent la réalisation d'un sondage :</p> <p>a) en formulant une question dont la réponse sera « <i>Oui</i> » ou « <i>Non</i> »</p>	<p>6.1 L'élève doit pouvoir analyser des situations qui nécessitent la réalisation d'un sondage :</p> <p>a) en formulant une question dont la réponse sera « <i>Oui</i> » ou « <i>Non</i> »</p> <p>b) en formulant une question ayant un choix très limité de réponses</p> <p>c) en choisissant une stratégie simple de collecte de données</p>	<p>6.1 L'élève doit pouvoir analyser des situations qui nécessitent la réalisation d'un sondage :</p> <p>a) en formulant une question ayant un choix limité de réponses portant sur des données qualitatives ou quantitatives</p> <p>b) en choisissant une stratégie simple de collecte de données</p>	<p>6.1 L'élève doit pouvoir analyser des situations qui nécessitent la réalisation d'un sondage :</p> <p>a) en formulant une question ayant un choix limité de réponses portant sur des données qualitatives ou quantitatives</p> <p>b) en choisissant une stratégie simple de collecte de données</p>	<p>6.1 L'élève doit pouvoir analyser des situations qui nécessitent la réalisation d'un sondage :</p> <p>a) en formulant une question ayant un choix limité de réponses portant sur des données qualitatives ou quantitatives</p> <p>b) en choisissant une stratégie simple de collecte de données</p>
<p>6.2 L'enfant doit pouvoir recueillir, organiser et représenter des données :</p> <p>a) en utilisant des stratégies qui impliquent des objets concrets pour répondre à la question posée</p> <p>b) en classifiant les objets recueillis selon la réponse « <i>Oui</i> » ou « <i>Non</i> »</p> <p>c) en construisant un diagramme concret</p>	<p>6.2 L'élève doit pouvoir recueillir, organiser et représenter des données :</p> <p>a) en utilisant des stratégies qui impliquent des objets concrets pour répondre à la question posée</p> <p>b) en classifiant les objets recueillis par catégories représentatives de la question posée</p> <p>c) en construisant un diagramme concret ou un diagramme à pictogrammes selon une correspondance de un à un</p>	<p>6.2 L'élève doit pouvoir recueillir, organiser et représenter des données :</p> <p>a) en utilisant une stratégie appropriée pour répondre à la question posée</p> <p>b) en organisant les données dans un tableau des effectifs</p> <p>c) en construisant un diagramme à pictogrammes ou un diagramme à bandes (horizontales et verticales) selon une correspondance de un à un</p>	<p>6.2 L'élève doit pouvoir recueillir, organiser et représenter des données :</p> <p>a) en utilisant une stratégie appropriée pour répondre à la question posée</p> <p>b) en organisant les données dans un tableau des effectifs</p> <p>c) en construisant un diagramme à pictogrammes ou un diagramme à bandes (horizontales et verticales) selon une correspondance de un à plusieurs (2, 5, 10, 25)</p>	<p>6.2 L'élève doit pouvoir recueillir, organiser et représenter des données :</p> <p>a) en utilisant une stratégie appropriée pour répondre aux questions posées</p> <p>b) en organisant les données dans un tableau des effectifs</p> <p>c) en construisant des diagrammes à bandes (horizontales ou verticales) selon une correspondance de un à plusieurs avec des outils technologiques</p>
<p>6.3 L'enfant doit pouvoir analyser des données représentées dans un diagramme :</p> <p>a) en lisant et en interprétant l'information présentée</p> <p>b) en effectuant des comparaisons à l'aide de termes : « <i>plus que</i> », « <i>moins que</i> » et « <i>autant que</i> »</p> <p>c) en tirant une conclusion appropriée</p>	<p>6.3 L'élève doit pouvoir analyser des données représentées dans un diagramme :</p> <p>a) en lisant et en interprétant l'information présentée</p> <p>b) en effectuant des comparaisons à l'aide de termes comme <i>plus que</i>, <i>moins que</i> et <i>autant que</i></p> <p>c) en tirant une conclusion appropriée</p>	<p>6.3 L'élève doit pouvoir analyser des données représentées dans un diagramme ou un tableau des effectifs :</p> <p>a) en lisant et en interprétant l'information présentée</p> <p>b) en effectuant des comparaisons</p> <p>c) en tirant une conclusion appropriée</p>	<p>6.3 L'élève doit pouvoir analyser des données représentées dans un diagramme ou un tableau des effectifs :</p> <p>a) en lisant et en interprétant l'information présentée</p> <p>b) en effectuant des comparaisons</p> <p>c) en tirant une conclusion appropriée</p>	<p>6.3 L'élève doit pouvoir analyser des données représentées dans un diagramme ou un tableau des effectifs :</p> <p>a) en lisant et en interprétant l'information présentée</p> <p>b) en effectuant des comparaisons et des inférences</p> <p>c) en tirant des conclusions appropriées</p>

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Maternelle	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
			<p>6.4 L'élève doit pouvoir qualifier la probabilité qu'un événement se produise :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en énumérant les résultats possibles d'une expérience simple b) en effectuant une expérience simple c) en situant l'évènement sur une échelle de probabilité comprenant les termes <i>impossible</i>, <i>moins probable</i>, <i>plus probable</i> et <i>certain</i> d) en comparant deux événements simples provenant d'une même expérience sur la ligne de probabilité e) en tirant des conclusions appropriées 	<p>6.4 L'élève doit pouvoir qualifier la probabilité qu'un événement se produise :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en énumérant les résultats possibles d'une expérience simple b) en effectuant une expérience simple c) en utilisant un tableau de dénombrement pour comparer le nombre d'essais favorables au nombre d'essais effectués d) en situant deux événements simples provenant de différentes expériences sur une échelle de probabilité comprenant les termes <i>impossible</i>, <i>très peu probable</i>, <i>peu probable</i>, <i>équiprobable</i>, <i>probable</i>, <i>très probable</i> et <i>certain</i> e) en tirant des conclusions appropriées

BIBLIOGRAPHIE COMMUNE

- ALLAIN, M. Prendre en main le changement, stratégies personnelles et organisationnelles, Montréal, Éditions Nouvelles, 1999.
- ARMSTRONG, T. *Les intelligences multiples dans votre classe*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 1999.
- ARPIN, L., CAPRA, L. Être prof, moi j'aime ça! Les saisons d'une démarche de croissance pédagogique, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1994.
- ASCD. *Education in a New Era*, Alexandria (USA) Edited by Ronald S Brandt, 2000.
- BARTH, Britt-Mari, *Le savoir en construction*, Paris, Éditions Ritz, 1993.
- BERTRAND, Y., VALOIS, P. *Fondements éducatifs pour une nouvelle société*, Montréal, Éditions Nouvelles, 1999.
- BLACK, P., WILIAM, D. Inside the black box – Raising standards through classroom assessment, Phi Delta Kappas, Octobre 1998.
- BOUYSSOU, G., ROSSANO, P., RICHAUDEAU, F. *Oser changer l'école*, St-Amand-Montréal, Albin Michel, 2002.
- BROOKS, J.G., BROOKS, M.G. The Case for Constructivist Classroom, In search of Understanding, Alexandria (USA), ASCD, 2000.
- CARON, J. Quand revient septembre, Guide sur la gestion de la classe participative, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1994.
- CARON, J. *Quand revient septembre, Recueil d'outils organisationnels*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1996.
- CODDING, D.D., MARSH, J.B. *The New American High School*, Thousand Oaks, California, Corwin Press Inc., 1998.
- COHEN, E.G. Le travail de groupe, stratégies d'enseignement pour la classe hétérogène, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1994.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION. *Développer une compétence éthique pour aujourd'hui: une tâche essentielle*, avis au ministère de l'Éducation du Québec, 1990.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION. *Éduquer à la citoyenneté*, avis au ministère de l'Éducation du Québec, 1998.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION. *Pour une meilleure réussite scolaire des garçons et des filles*, avis au ministère de l'Éducation du Québec, 1999.
- DAWS, N., SINGH, B. "Formative assessment: to what extent is its potential to enhance pupils' science being realized?", *School Science Review*, Vol. 77, 1996.
- DEVELAY, M. *Donner du sens à l'école*, 2^e édition, Paris, Éditions sociales françaises, 1998.
- DORE, L., MICHAUD, N., MUKARUGAGI, L. *Le portfolio, évaluer pour apprendre*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2002.
- DOYON, C., LEGRIS-JUNEAU, D. *Faire participer l'élève à l'évaluation de ses apprentissages*, France, Chronique Sociale, 1991.
- FARR, R., TONE, B. *Le portfolio, au service de l'apprentissage et de l'évaluation*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 1998.
- FUCHS, L., FUCHS, D. "Effects of systematic formative evaluation : A meta-analysis", *Exceptional children*, vol. 53, 1986.
- FULLAN, M. *Change Forces, Probing The Depths Of Education Reform*, Philadelphia (USA) Falmer Press, 1997.
- FULLAN, M. *Change Forces, The Sequel*, Philadelphia (USA) Falmer Press, 1999.
- FULLAN, M., HARGREAVES, A. What's Worth Fighting For? Working Together For Your School, Ontario, 1992.
- GOSSEN, D., ANDERSON, J. *Amorcer le changement, un nouveau leadership pour une école de qualité*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 1998.
- HERMAN, J.L., ASCHBACKER, P.R., WINTERS, L. *A practical guide to alternative assessment*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1992.
- HIVON, R. L'évaluation des apprentissages, réflexion, nouvelles tendances et formation, Montréal, Les Éditions ESKS, 1993.
- HOERR, T. *Intégrer les intelligences multiples dans votre école*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2002.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

- HOWDEN, J., KOPIEC, M. Ajouter aux compétences, enseigner, coopérer et apprendre au postsecondaire, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2000.
- HOWDEN, J., KOPIEC, M. *Cultiver la collaboration, un outil pour les leaders pédagogiques*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2002.
- HOWDEN, J., MARTIN, H. *La coopération au fil des jours, des outils pour apprendre à coopérer*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 1997.
- JENSEN, E. *Le cerveau et l'apprentissage*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2001.
- JEWETT, Ann, Linda BAIN et Catherine ENNIS. *The Curriculum Process In Physical Education*, Dubuque, Wm. C. Brown, 1985.
- LAMBERT, L. *Building Leadership Capacity in School*, Alexandria (USA), ASCD, 1998.
- LAPORTE, DANIELLE et LISE SÉVIGNY. Comment développer l'estime de soi de nos enfants: journal de bord à l'intention des parents, Montréal, Hôpital Sainte-Justine, 1993.
- LE CONFERENCE BOARD DU CANADA. Compétences relatives à l'employabilité 2000 plus : ce que les employeurs recherchent, brochure 2000E/F, Ottawa.
- LECLERC, M. Au pays des gitrans, recueil d'outils pour intégrer l'élève en difficulté dans la classe régulière, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2001.
- LEGENRE, RENALD. *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 2^e édition, Montréal/Paris, Guérin/Eska, 1993.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *L'école primaire*, octobre 1995
- MORISSETTE, R. *Accompagner la construction des savoirs*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2002.
- MORISSETTE, DOMINIQUE et MAURICE GINGRAS. *Enseigner des attitudes? Planifier, intervenir, évaluer*, Presses de l'Université Laval, 1989.
- MULLER, F. [en ligne]
http://parcours-diversifies.scola.ac-paris.fr/AEFE/evaluation_formative.htm (page consultée le 27 mars 2003).
- NOISSEUX, G. Les compétences du médiateur comme expert de la cognition, Ste-Foy (QC), MST Éditeur, 1998.
- NOISSEUX, G. Les compétences du médiateur pour réactualiser sa pratique professionnelle, Ste-Foy (QC) MST Éditeur, 1997.
- PALLASCIO, R., LEBLANC, D. *Apprendre différemment*, Laval (QC), Éditions Agence D'Arc, 1993.
- PERRENOUD, PHILIPPE. *Construire des compétences dès l'école*, Paris, ESF éditeur, 1997.
- PERRENOUD, PHILIPPE. *Dix nouvelles compétences : Invitation au voyage*, Paris, ESF éditeur, 2000.
- PERRENOUD, PHILIPPE. *La pédagogie à l'école des différences*, Coll. « Pédagogies », Paris, Éditeur ESF, 1995.
- PERRENOUD, PHILIPPE. L'évaluation des apprentissages : de la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages. Entre deux logiques. Bruxelles : De Boeck, Paris : Larcier, 1998.
- PERRENOUD, PHILIPPE. *Pédagogie différenciée : des intentions à l'action*, coll. Pédagogies en développement, Paris, ESF éditeur, 1997b.
- PRZEMYCKI, H. *Pédagogie différenciée*, Paris, Éditions Hachette, 1993.
- SAINT-LAURENT, L., GIASSON, J., SIMARD, C., DIONNE, J.J., ROYER, É., et collaborateurs. *Programme d'intervention auprès des élèves à risque, une nouvelle option éducative*, Montréal, Gaétan Morin Éditeur Ltée, 1995.
- SCALLON, G. *L'évaluation formative*, Éditions du Renouveau Pédagogique Inc., 2000.
- SOUSA, D.A. *Le cerveau pour apprendre*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 1994.
- TARDIF, J., CHABOT, G. *La motivation scolaire : une construction personnelle de l'élève*, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, 2000.
- TARDIF, J., *Le transfert des apprentissages*, Montréal, Les Éditions Logiques, 1999.
- TOMLINSON C.A., DEIRSKY, A.S., *Leadership for Differentiating School and Classrooms*, ASCD, 2000.
- TOMLINSON, C.A. *How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms*, 2^e édition, ASCD, 2001.
- TOMLINSON, C.A. *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of all Learners*, ASCD, 1999.
- VIAU, R. *La motivation en contexte scolaire*, Saint-Laurent (QC) ERPI, 1994.

Mathématiques 4^e : Apprentissages essentiels

Vie pédagogique, avril-mai 2002.

YVROUD, G. [en ligne]
<http://maison.enseignants.free.fr/pages/documents/>

articleevaform.PDF (page consultée le 27 mars 2003).

BIBLIOGRAPHIE PROPRE À LA DISCIPLINE

ALBERTA EDUCATION, *Mathématiques M-9 : Programme d'études de l'Alberta (incluant les indicateurs de rendement)*, Direction de l'éducation française, Edmonton (Alberta), 2007, 186 p.

BARUK, S. *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*, Paris (France), Éditions du Seuil, 1995, 1345 p.

CHAMPLAIN, Denis de, Pierre MATHIEU, Paul PATENAUE et Hélène TESSIER. *Lexique mathématiques, enseignement secondaire, 2^e éd., revue et corrigée*, Les Éditions du triangle d'Or inc., Beauport (Québec), 1996.

DE VILLIERS, M.-É. *Multidictionnaire de la langue française*, Québec Amérique, Montréal (Québec), 1997, 1533 p.

DIONNE, Jean J. *Vers un renouvellement de la formation et du perfectionnement des maîtres du primaire : le problème de la didactique des mathématiques*. Montréal, Faculté des sciences de l'éducation, 1988, xxvii-325 p.

GRIGNON, Jean. *La mathématique au jour le jour : essai sur l'art d'enseigner*. Montréal, APAME, 1993, 204 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Programme d'études : Mathématiques 4^e année, version provisoire*, Direction des services pédagogiques, 2004, 65 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Cadre d'évaluation – Mathématiques 3^e année*, Direction de la mesure et de l'évaluation, 2010, 22 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO. *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année : Mathématiques*, 2005, 101 p.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston (VA), 2000, 402 p.

SMALL, M. *PRIME : Géométrie*, Duval Éducation (Montréal), 2011.

SMALL, M. *PRIME : Régularités et algèbre*, Duval Éducation (Montréal), 2010.

SMALL, M. *PRIME : Sens des nombres et des opérations*, Duval Éducation (Montréal), 2008.

VAN DE WALLE, J. A., LOVIN, L. H. *L'enseignement des mathématiques – L'élève au centre de son apprentissage (tome 2)*, ERPI (Montréal), 2008, 416 p.