Programme d'études

Mathématiques 30131 (9^e année)

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

Direction des services pédagogiques (2011)

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick tient à remercier le ministère de l'Éducation de l'Ontario de sa contribution au présent programme d'études.

Table des matières

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.

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.

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 :
• 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;	• 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;	• 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;	• 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;	• exprimer avec une certaine aisance ses besoins sur les plans scolaire, social et psychologique en tenant compte de son interlocuteur;	• exprimer ses pensées avec plus de nuances, défendre ses opinions et justifier ses points de vue avec clarté;	• 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;
• utiliser le langage approprié à chacune des matières scolaires;	• poser des questions et faire des exposés en utilisant le langage spécifique de chacune des matières;	• utiliser le langage approprie à chacune des disciplines pour poser des questions et rendre compte de sa compréhension;	• 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;
• 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.	• 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.	• 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.	• 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.

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 :
• utiliser l'ordinateur de façon responsable en respectant les consignes de base;	• utiliser le matériel informatique de façon responsable en respectant les consignes de base;	• utiliser le matériel informatique et l'information de façon responsable et démontrer un esprit critique envers les TIC;	• utiliser le matériel informatique et l'information de façon responsable et démontrer une confiance et un esprit critique envers les TIC;
• utiliser les principales composantes de l'ordinateur et les fonctions de base du système d'exploitation;	• 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;	• 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;	• 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;
• commencer à naviguer, à communiquer et à rechercher de l'information à l'aide de support électronique;	• naviguer, communiquer et rechercher de l'information à l'aide de support électronique;	• naviguer, communiquer et rechercher des informations pertinentes, de façon autonome, à l'aide de support électronique;	• 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.	• s'exprimer en utilisant un logiciel de dessin, de traitement de texte et se familiariser avec un logiciel de traitement d'image;	• 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;	• 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;
	• commencer à présenter l'information à l'aide de support électronique.	• utiliser un logiciel de présentation électronique de l'information et se familiariser avec un logiciel d'édition de pages Web.	• 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 :
• 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;	• déterminer, par le questionnement, les éléments pertinents d'un problème et de discerner l'information utile à sa résolution;	• 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;	• 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;
• reconnaître les différences entre ce qu'il pense et ce que les autres pensent;	• comparer ses opinions avec celles des autres et utiliser des arguments pour défendre son point de vue;	• discerner entre ce qu'est une opinion et un fait. Fonder ses arguments à partir de renseignements recueillis provenant de multiples sources;	• 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.	• faire part de ses difficultés et de ses réussites.	• faire part de ses difficultés et de ses réussites en se donnant des stratégies pour pallier ses faiblesses.	• 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 :
• 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.);	• 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;	• 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;	• 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;
• reconnaître l'importance de développer des habitudes de vie saines et actives;	• expliquer les bienfaits associés au développement d'habitudes de vie saines et actives;	• développer des habitudes de vie saines et actives;	• valoriser et pratiquer de façon autonome des habitudes de vie saines et actives;
• faire preuve de respect, de politesse et de collaboration dans sa classe et dans son environnement immédiat.	• démontrer des habiletés favorisant le respect, la politesse et la collaboration au sein de divers groupes.	• élaborer des stratégies lui permettant de s'acquitter de ses responsabilités au sein de divers groupes.	• 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.

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 :
• prendre conscience de son appartenance à la communauté francophone au sein d’une société culturelle diversifiée;	• prendre conscience de son appartenance à la francophonie des provinces atlantiques au sein d’une société culturelle diversifiée;	• approfondir sa connaissance de la culture francophone et affirmer sa fierté d’appartenir à la francophonie nationale;	• prendre conscience de la valeur de son appartenance à la grande francophonie mondiale et profiter de ses bénéfices;
• découvrir les produits culturels francophones de son entourage;	• valoriser et apprécier les produits culturels francophones des provinces atlantiques;	• apprécier et comparer les produits culturels francophones du Canada avec ceux de d’autres cultures;	• apprécier et valoriser les produits culturels de la francophonie mondiale;
• contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant en français dans la classe et dans son environnement immédiat.	• contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant en français dans sa classe et dans son environnement immédiat;	• contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant dans un français correct en salle de classe et dans son environnement immédiat;	• contribuer à la vitalité de sa culture en communiquant à l’orale et à l’écrit dans un français correct avec divers interlocuteurs;
	• 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.	• 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.	• 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 :
• 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;	• 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;	• 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;	• 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;
• s'engager dans la réalisation de sa tâche et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli.	• démontrer de l'initiative et de la persévérance dans la réalisation de sa tâche et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli.	• 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.	• 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, béhavioriste, 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. <u>La cohérence pédagogique</u>

   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. <u>La pédagogie différenciée</u>

   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'enseignement, 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. <u>L'évaluation formative : régulation de l'apprentissage et de l'enseignement</u>

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 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. <u>L'évaluation sommative : sanction des acquis</u>

   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?)**	▪ 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	▪ 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?)**	▪ 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	▪ 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?)**	▪ avant l'enseignement comme diagnostic ▪ pendant l'apprentissage ▪ après l'étape	▪ à la fin d'une étape ▪ à la fin de l'année scolaire
MESURE **(Comment?)**	▪ 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	▪ 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

MESURE **(Qui?)**	▪ enseignant ▪ élève ▪ élève et enseignant ▪ élève et pairs ▪ ministère ▪ parents	▪ enseignant ▪ ministère
JUGEMENT	▪ évaluer la compétence de l'élève tout au long de son apprentissage ▪ évaluer les conditions d'enseignement et d'apprentissage	▪ 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
DÉCISION **ACTION**	▪ 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	▪ 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

Démarche d’enseignement (Rôle de l’enseignant)	Préparation	Réalisation	Intégration
	• 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	• 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	• 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)	Préparation	Réalisation	Intégration
	• 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	• 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	• 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.

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 quatre différents domaines : le nombre et les opérations, l’algèbre, les formes et l’espace, l’analyse de données et les probabilités. Les résultats d’apprentissage généraux découlant de ces domaines sont les mêmes de la maternelle à la 12e 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.
Mesure	Utiliser la mesure pour décrire et comparer des phénomènes du monde réel.
Géométrie	Décrire, comparer et analyser les figures géométriques pour comprendre les structures du monde réel et pour en créer de nouvelles.
Traitement de données et probabilités	Recueillir et traiter des données statistiques pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.
	Utiliser les probabilités afin de prédire le résultat de situations incertaines d’ordre pratique ou théorique.

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 égale[1]. 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 quatre 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;
- 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

[1] 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.

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.

Raisonner 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;
- 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

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 :**	**Contenu d'apprentissage**
1.1 démontrer une compréhension des nombres réels.	• Nombres réels : rationnels et irrationnels • Interrelations entre les sous-ensembles des nombres réels
1.2 développer le sens de la grandeur des nombres.	• Grands et petits nombres ◊ Notation exponentielle ◊ Notation scientifique ◊ Préfixes du système international

Profil de compétence

À la fin du cours 30131, l'élève de niveau :

	acceptable	attendu	supérieur
1.1	✦ représente les nombres sous différentes formes : de fraction à notation décimale, de fraction à pourcentage, de pourcentage à rapport et vice-versa	✦ représente les nombres sous différentes formes : de fraction à décimale, de fraction à pourcentage, de pourcentage à rapport et vice-versa, **et les réduit à leur plus simple expression**	✦ représente les nombres sous la forme la plus appropriée selon le contexte
1.2	✦ distingue entre la notation exponentielle et la notation scientifique et représente un nombre sous la forme d'un produit dont un des facteurs est une puissance de 10	✦ distingue entre la notation exponentielle et la notation scientifique et utilise **correctement la notation scientifique**	
	✦ connait les préfixes du système international	✦ utilise les préfixes du système international pour représenter des nombres	

Pistes d'exploitation

- Les concepts mathématiques mentionnés dans ce RAG doivent être intégrés à l'intérieur des autres RAG de ce programme afin d'assurer des apprentissages en contexte.

1.1

- La droite numérique **doit** être utilisée afin de représenter les nombres des ensembles suivants : $\mathbb{N}$, $\mathbb{N}^*$, $\mathbb{Q}$ et $\mathbb{R}$. Cette stratégie permet aux élèves de solidifier leur compréhension du sens du nombre. À titre d'exemple, on peut demander à l'élève de situer le même nombre sur deux droites numériques ayant une échelle différente.

1.1

- Amener l'élève à distinguer entre un nombre qui peut être exprimé sous forme fractionnaire (nombre rationnel) et un nombre qui ne le peut pas (nombre irrationnel).

1.2

- Faire la différence entre notation scientifique ($1\ 296 = 1{,}296 \times 10^3$) et notation exponentielle ($1\ 296 = 36^2$).

- Profiter des contextes de vie courante pour aborder les préfixes du système international (voir tableau). Les situations impliquant les rapports et les proportions sont particulièrement propices pour exploiter ces contenus. Les préfixes indiqués en **gras** sont ceux à aborder dans le cadre de ce cours alors que les élèves connaissent ceux indiqués en *italique*.

PRÉFIXE	SENS	SYMBOLE	NOTATION SCIENTIFIQUE	EXEMPLE
téra-	**1 000 000 000 000**	**T**	$\mathbf{10^{12}}$	**Téraoctet**
giga-	**1 000 000 000**	**G**	$\mathbf{10^{9}}$	**Gigahertz**
méga-	**1 000 000**	**M**	$\mathbf{10^{6}}$	**Mégawatt**
kilo-	*1 000*	*k*	10^{3}	*Kilogramme*
hecto-	**100**	**h**	$\mathbf{10^{2}}$	**Hectolitre**
déca-	**10**	**da**	$\mathbf{10^{1}}$	**Décamètre**
déci-	*0,1*	*d*	10^{-1}	*Décimètre*
centi-	*0,01*	*c*	10^{-2}	*Centimètre*
milli-	*0,001*	*m*	10^{-3}	*Millimètre*
micro-	**0,000 001**	μ	$\mathbf{10^{-6}}$	**Microseconde**
nano-	**0,000 000 001**	**n**	$\mathbf{10^{-9}}$	**Nanomètre**
pico-	**0,000 000 000 001**	**p**	$\mathbf{10^{-12}}$	**Picoseconde**

Exemples d'activités d'apprentissage et de questions d'évaluation

- Profiter de situations authentiques et de recherches Google afin de développer le sens de l'ordre des grandeurs. Faire une recherche afin de déterminer le nombre de microbes sur une poignée de porte, le nombre de globules rouge dans le sang d'un adulte, le montant de la dette nationale du Canada, le nombre de gouttes d'eau dans l'océan, le nombre de grains de sable sur une plage, etc.

- Les élèves dessinent un diagramme de Venn pour représenter les ensembles faisant partie des nombres réels. Ils identifient chaque ensemble et donnent au moins un exemple spécifique pour chaque région du diagramme. On peut demander aux élèves de trouver pour chaque ensemble de nombres une équation dont la solution fait partie de cet ensemble.

- Questionner les élèves en leur demandant pourquoi le nombre 16 appartient aux nombres entiers positifs non nuls, aux nombres entiers positifs, aux nombres entiers et aux nombres rationnels. Afin de mieux comprendre ce concept, on peut demander aux élèves de construire quatre boîtes qui s'emboîtent les unes dans les autres. Comme activité, ils peuvent associer chacune d'elles à l'un des ensembles des nombres entiers positifs non nuls, des nombres entiers positifs, des nombres entiers et des nombres rationnels pour montrer comment les systèmes de nombres sont imbriqués les uns dans les autres.

- Sachant que le rapport de la circonférence sur le diamètre d'un cercle quelconque est égal à π, on peut demander aux élèves si ce nombre est rationnel ou non.

- Les élèves font un dessin à l'échelle des distances entre les planètes et le soleil en indiquant ces distances en notation scientifique.

- Faire une recherche dans Internet et exprimer en mégajoules la magnitude de divers séismes (Échelle de Richter).

NOMBRE – Sens des opérations

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

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Contenu d'apprentissage**
2.1 démontrer ses compétences en calcul en manipulant des nombres rationnels pour résoudre des problèmes.	❖ *Sens des opérations* • Valeur exacte et valeur approximative ❖ *Opérations sur les rationnels* ❖ *Priorité des opérations* ❖ *Rapports et proportions, taux et taux unitaires, pourcentages*
2.2 démontrer les lois des exposants et les appliquer pour résoudre des problèmes.	• Lois des exposants ◊ $a^x \times a^y = a^{x+y}, a \in \mathbb{Q}$ et $x, y \in \mathbb{Z}$ ◊ $a^x \div a^y = a^{x-y}, a \in \mathbb{Q}$ et $x, y \in \mathbb{Z}$ ◊ $(a^x)^y = a^{xy}, a \in \mathbb{Q}$ et $x, y \in \mathbb{Z}$ • Notation scientifique

Note : Les contenus en *italique* et identifiés par la puce ❖ indiquent que les élèves ont déjà vu ces notions dans les cours précédents et qu'ils auront à réactiver ces connaissances et **les réutiliser** (et non les revoir) afin de cheminer dans les nouveaux contenus.

Profil de compétence

À la fin du cours 30131, l'élève de niveau :

	acceptable	attendu	supérieur
2.2	✦ applique les lois des exposants lorsque la base (a) est entière (positive ou négative) et les exposants sont des entiers positifs	✦ applique les lois des exposants lorsque la base (a) est entière (positive ou négative) et les exposants sont des entiers	✦ applique les lois des exposants lorsque la base (a) est rationnelle (positive ou négative) et les exposants sont des entiers
	✦ multiplie des nombres exprimés en notation scientifique	✦ multiplie et divise des nombres exprimés en notation scientifique	✦ effectue les quatre opérations de base sur des nombres exprimés en notation scientifique

Pistes d'exploitation

- Le RAS 2.1 n'a pas de profils de compétence car tous les élèves doivent maîtriser ces concepts mathématiques pour atteindre ce RAS. De plus, ces contenus ne devraient pas être évalués de façon isolée. On devrait plutôt utiliser ces habiletés dans les autres RAG qui invitent davantage à résoudre des problèmes dans des contextes signifiants.
- Les concepts mathématiques mentionnés dans ce RAG doivent être intégrés à l'intérieur des autres RAG de ce programme afin d'assurer des apprentissages en contexte.

2.1

- Le calcul mental s'avère nécessaire pour améliorer le sens des opérations chez les élèves. La collection OMNIMATHS 9 suggère des activités de calcul mental au début de chaque chapitre.
- Amener l'élève à se questionner par rapport à l'ordre de grandeur d'un résultat obtenu ainsi que sur la vraisemblance de résultats en regard du contexte. Par exemple, dans certains cas, le résultat doit nécessairement être entier (le nombre d'ordinateurs vendus, le nombre de billets vendus pour un spectacle, le nombre de contenants de peinture à acheter). Ceci s'applique pour l'ensemble des contenus abordés dans ce programme.

2.1

- Dans les contenus d'apprentissage du RAS 2.1, le « sens des opérations » ne signifie pas la « priorité des opérations ». L'élève qui développe son sens des opérations :
  - ◊ effectue des calculs mentaux lorsque nécessaire
  - ◊ estime le résultat d'opération(s) mathématique(s)
  - ◊ distingue les situations où une approximation est suffisante d'une situation où un résultat exact est nécessaire
  - ◊ effectue les opérations appropriées lors de la résolution de problèmes
  - ◊ effectue un calcul exact en utilisant des algorithmes de calcul efficaces ou des outils technologiques lorsque appropriés.

  Avoir le sens des opérations, c'est aussi savoir que la multiplication est le résultat d'une addition répétée, qu'une division est le nombre de fois que le diviseur entre dans le dividende et que la puissance d'un nombre est le résultat d'une multiplication répétée.

- Amener l'élève à reconnaître la pertinence ou non du recours à la calculatrice selon le type de calcul à effectuer. La calculatrice doit être perçue comme un outil permettant de faciliter et d'accélérer l'exécution de calculs ardus. D'autre part, le calcul mental et l'estimation doivent être valorisés, particulièrement dans le cas où une valeur exacte n'est pas nécessaire.

- Les élèves ont déjà vu les notions de ce RAS en mathématiques 8e année et ils auront l'occasion de les réinvestir en algèbre et en mesure en 9e année. Quant aux rapports, il est important de voir avec les élèves des situations comportant trois termes et non uniquement deux termes. Amener l'élève à reconnaître le type d'équation pour lequel il peut avoir recours à la propriété fondamentale des proportions (produit des extrêmes = produit des moyens) pour déterminer une valeur manquante. Par exemple, cette propriété ne peut être utilisée pour résoudre l'équation $\frac{x}{2}+\frac{5}{3}=8$, qui n'est pas une proportion, mais elle peut être utilisée pour résoudre l'équation $\frac{5}{x+2}=\frac{8}{x}$, qui elle est une proportion.

2.2

- Expliquer à l'élève pourquoi la valeur de 0^x est indéterminée, lorsque x est nul ou négatif.

- Dans le cas des opérations, l'élève peut avoir à transformer des nombres en notation scientifique avant d'opérer sur ceux-ci.

- Lorsqu'on opère sur les nombres en notation scientifique, un retour sur les propriétés des nombres (associativité, commutativité) permet non seulement d'en faciliter la compréhension mais aussi en faciliter le calcul.

Exemples d’activités d’apprentissage et de questions d’évaluation

- On peut demander aux élèves d’estimer le montant de la dette nationale. Une fois le montant estimé, ils peuvent comparer le vrai montant de la dette nationale avec leur prédiction. On peut questionner les élèves en leur demandant de trouver le temps que cela prendrait pour effacer la dette si elle était remboursée à raison d’un million de dollars par mois.

- Profiter de Google pour analyser le nombre de résultats obtenus dans un temps donné. Combien de résultats pourrait-on obtenir d’une recherche Google en une seconde? En une minute? En une heure?

- Les élèves estiment combien d’annuaires téléphoniques la compagnie de téléphone devrait publier pour leur ville ou village. Ils expliquent comment ils ont fait leur estimé et ressortent les caractéristiques d’une bonne estimation.

- On peut amener les élèves à expliquer et à représenter, par des cubes ou des diagrammes, la différence entre 2^3 et 3^2.

- Les élèves peuvent être amenés à expliquer oralement et par écrit pourquoi $2^3 \times 2^5 = 2^8$. Encourager les élèves à trouver d’autres exemples en utilisant la même base. Y a-t-il une régularité? Laquelle? De ceci, ils peuvent généraliser pour des bases et des exposants variables. Les élèves peuvent également utiliser leur calculatrice pour expliquer la différence entre $(-2)^4$ et -2^4.

- À l’aide d’une calculatrice, les élèves peuvent explorer les valeurs correspondant à $2^3, 2^2, 2^1, 2^0, 2^{-1}, 2^{-2}$, et ainsi de suite. Suite à l’activité, poser des questions telles que : « Quel sera le prochain nombre dans la suite? Peux-tu utiliser ta calculatrice pour prolonger la suite? Quel est le sens de l’exposant négatif? Compare 2^3 à 2^{-3}. »

- Questionner les élèves en leur demandant : « Si le prix d’un hamburger double à tous les deux ans, à combien s’élèvera-t-il dans 100 ans? » Ils peuvent par la suite trouver une autre façon de résoudre ce problème en utilisant les exposants.

RÉGULARITÉS ET ALGÈBRE – L'algèbre

3 *Résultat d'apprentissage général*
Exploiter les relations mathématiques pour analyser des situations diverses, faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Contenu d'apprentissage**
3.1 démontrer une compréhension, en situation, d'une relation entre deux variables à l'aide d'une table de valeurs, d'un graphique et d'une équation.	• Représentation, en situation, d'une relation entre deux variables • Passage d'un mode de représentation à l'autre • Nuage de points et courbe la mieux ajustée • Interpolation et extrapolation (de façon intuitive) • Distinction entre une relation et une fonction • Variable dépendante et variable indépendante • Interprétation des propriétés d'une relation (de façon intuitive) à partir de son graphique
3.2 démontrer une compréhension des caractéristiques d'une fonction affine selon le mode de représentation.	• Distinction entre une fonction affine et une fonction non affine • Taux de variation et valeur initiale • Variations directes et variations partielles

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Contenu d'apprentissage**
3.3 analyser et interpréter des fonctions affines.	• Description d'une situation pouvant correspondre à une table de valeurs, à une équation ou à un graphique donné • Effet(s) du changement d'un paramètre de l'équation d'une fonction affine sur son graphique et vice versa • Détermination de la valeur de la variable (dépendante ou indépendante) connaissant la valeur de l'autre variable, selon le mode de représentation
3.4 interpréter l'équation d'une droite et déterminer ses caractéristiques.	• Liens entre : ◊ taux de variation et pente ◊ valeur initiale et ordonnée à l'origine • Reconnaissance des formes usuelles de l'équation d'une droite : ◊ $y = mx + b$ ◊ $Ax + By + C = 0$ ◊ $x = a$ ◊ $y = b$ • Transformation d'une équation à la forme canonique ($y = mx + b$) • Représentation graphique de la droite selon ses caractéristiques • Détermination de la pente d'une droite à partir de son graphique, de son équation et de deux de ses points • Ordonnée à l'origine et abscisse à l'origine d'une droite d'après son graphique et d'après son équation

Résultats d’apprentissage spécifiques **L’élève doit pouvoir :**	**Contenu d’apprentissage**
3.4 interpréter l’équation d’une droite et déterminer ses caractéristiques.	• Équation d’une droite selon ses caractéristiques ◊ Pente et un point ◊ Deux points ◊ Graphique dans un plan cartésien
3.5 décrire une relation entre deux droites et les équations de celles-ci.	• Relation entre deux droites ◊ Parallèles (confondues ou disjointes) ◊ Sécantes ◊ Perpendiculaires
3.6 effectuer des opérations sur les polynômes, avec et sans matériel concret.	❖ *Simplification d’expressions algébriques* • Addition et soustraction de polynômes • Multiplication d’un polynôme par un monôme ou un binôme (dont binôme par binôme) • Division d’un polynôme par un monôme
3.7 démontrer des habiletés en manipulation d’équations algébriques afin de résoudre des problèmes.	• Résolution d’équations littérales • Recherche d’une valeur à l’aide d’une formule ❖ *Résolution d’équations du premier degré* • Résolution de problèmes pouvant être modélisés par une équation du premier degré à une variable

Profil de compétence

À la fin du cours 30131, l’élève de niveau :

<table>
<tr><th></th><th>acceptable</th><th>attendu</th><th>supérieur</th></tr>
<tr><td rowspan="4">3.1</td><td>✦ modélise une relation à l’aide d’un mode de représentation au choix et peut effectuer certains passages d’un mode de représentation à un autre</td><td colspan="2">✦ modélise une relation à l’aide de n’importe quel mode de représentation, explique la relation entre les variables et peut passer d’un mode de représentation à un autre</td></tr>
<tr><td>✦ reconnaît si la courbe la mieux ajustée à un nuage de points est une droite ou non, et utilise l’interpolation et l’extrapolation pour déterminer des valeurs lorsque la courbe la mieux ajustée est une droite</td><td colspan="2">✦ reconnaît si la courbe la mieux ajustée à un nuage de points est une droite ou non, et utilise l’interpolation et l’extrapolation pour déterminer des valeurs à partir de la courbe la mieux ajustée</td></tr>
<tr><td>✦ détermine si une relation est une fonction</td><td colspan="2">✦ détermine si une relation est une fonction et définit ce qu’est une fonction</td></tr>
<tr><td>✦ identifie le minimum et le maximum d’une relation à partir de son graphique</td><td colspan="2">✦ identifie le minimum, le maximum, la croissance, la décroissance et le signe d’une relation à partir de son graphique</td></tr>
<tr><td>3.2</td><td>✦ détermine le taux de variation et la valeur initiale à partir de certaines représentations</td><td colspan="2">✦ détermine le taux de variation et la valeur initiale à partir de n’importe quel mode de représentation</td></tr>
<tr><td>3.3</td><td>✦ détermine la valeur recherchée à partir de l’équation ou à partir du graphique lorsque cette valeur apparaît de façon explicite</td><td colspan="2">✦ détermine la valeur recherchée peu importe le mode de représentation</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3.4</td><td>✦ trace la droite lorsqu’il connaît deux de ses points</td><td>✦ trace la droite lorsqu’il connaît l’équation ou la pente et l’ordonnée à l’origine</td><td>✦ trace la droite lorsqu’il connaît la pente et un point de la droite</td></tr>
<tr><td>✦ détermine la pente d’une droite à partir de son équation</td><td colspan="2">✦ détermine la pente d’une droite, peu importe le mode de représentation</td></tr>
<tr><td>✦ détermine l’équation d’une droite à partir de sa pente et un point</td><td colspan="2">✦ détermine l’équation d’une droite à partir de son graphique ou de deux points</td></tr>
</table>

À la fin du cours 30131, l'élève de niveau :

<table>
<tr><th></th><th>acceptable</th><th>attendu</th><th>supérieur</th></tr>
<tr><td>3.5</td><td>✦ détermine si des droites sont parallèles ou perpendiculaires lorsque les équations sont données</td><td>✦ trouve l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire à une autre lorsqu'un point est donné</td><td>✦ trouve l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire à une autre en déduisant les données nécessaires</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3.6</td><td colspan="2">✦ divise un polynôme par un monôme lorsque le diviseur est un facteur de chacun des termes du dividende</td><td>✦ divise un polynôme par un monôme</td></tr>
<tr><td>✦ additionne et soustrait des polynômes de degré inférieur ou égal à 2</td><td colspan="2">✦ additionne et soustrait des polynômes de degré supérieur à deux et comprenant plus d'une variable</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3.7</td><td>✦ résout des équations du premier degré avec des coefficients entiers</td><td colspan="2">✦ résout des équations du premier degré avec des coefficients rationnels</td></tr>
<tr><td>✦ résout des problèmes pouvant être modélisés par des équations du premier degré avec des coefficients entiers</td><td colspan="2">✦ résout des problèmes pouvant être modélisés par des équations du premier degré avec des coefficients rationnels</td></tr>
</table>

Pistes d'exploitation

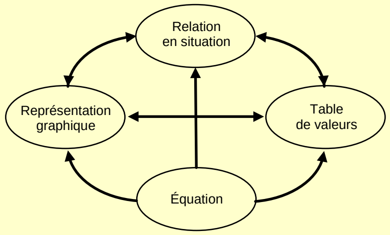
3.1

- Les apprentissages faits dans ce RAS s'appliquent également au contexte de la fonction affine des RAS 3.2 et 3.3.

3.1

- Le diagramme ci-dessous présente les divers passages d'un mode de représentation à un autre pour modéliser une relation en situation. Par exemple, l'élève devrait être en mesure, à partir d'une table de valeurs, d'expliquer à l'oral ou à l'écrit la relation entre la variable indépendante et dépendante (de « table de valeurs » à « relation en situation »). À remarquer que certains passages sont déjà acquis par les élèves.

Une relation en situation et
ses trois représentations



- Il est important que les élèves sachent qu'il existe des nuages de points qui ne sont pas linéaires. Dans ce cas, l'élève peut tracer la courbe la mieux ajustée pour représenter cette relation. Dans le cas où le nuage de points permet de tracer la droite la mieux ajustée, l'élève devrait être en mesure de déterminer intuitivement son équation. De plus, les élèves doivent savoir qu'il existe des relations qui sont des fonctions.

- Les logiciels *Graphe Easy* et *GeoGebra* permettent la représentation d'un nuage de points et la possibilité de tracer la courbe la mieux ajustée.

- Profiter de l'occasion pour faire vivre des expériences aux élèves en recueillant des données pour le nuage de points. L'interprétation des résultats permettra aux élèves de se référer à des situations authentiques qui enrichiront la compréhension de ce contenu d'apprentissage.

- Il n'existe pas de profils pour « valeurs dépendantes et indépendantes » car tous les élèves doivent être en mesure de les identifier.

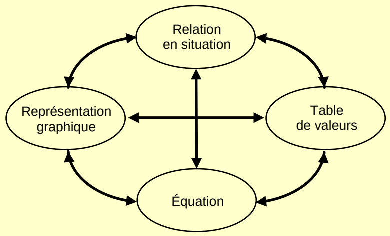
- Les propriétés d'une relation à partir de son graphique doivent être dégagées de **façon intuitive** en 9e année. Ces propriétés comprennent le minimum, le maximum, la croissance, la décroissance ainsi que le signe (nul, positif ou négatif) d'une relation. Des exemples d'interprétation de graphiques peuvent varier : « les profits augmentent entre janvier et mars », « la voiture s'est arrêtée entre la 3e minute et la 7e minute », « l'an dernier, sa facture d'électricité était plus élevée au mois de février ». Profiter des contextes déjà présents dans OMNIMATHS 9e pour poser des questions supplémentaires en lien avec les propriétés d'une relation.

3.2

- Les apprentissages faits dans le RAS 3.1 s'appliquent également au contexte de la fonction affine.

- Le diagramme ci-dessous présente les divers passages d'un mode de représentation à un autre pour modéliser une fonction affine en situation. Par exemple, l'élève devrait être en mesure, à partir d'une table de valeurs, d'expliquer à l'oral ou à l'écrit la relation entre la variable indépendante et dépendante (de « table de valeurs » à « fonction affine en situation »). À remarquer que certains passages sont déjà acquis par les élèves.

Une fonction affine en situation et
ses trois représentations



- Les élèves devront être en mesure d'utiliser le vocabulaire associé aux fonctions affines afin d'expliquer certaines caractéristiques. À titre d'exemple, utiliser la bonne terminologie pour faire la distinction entre une variation directe et une variation partielle, expliquer le taux de variation, etc.

- Il est important de présenter des situations aux élèves où ils doivent reconnaître si la situation est représentée par une variation directe ou partielle. Il est aussi important de faire la distinction entre une fonction affine et une fonction qui n'est pas affine.

3.3

- Les apprentissages faits dans le RAS 3.1 s'appliquent également au contexte de la fonction affine.

- L'élève devrait être capable d'associer une situation réelle ou fictive à partir d'un graphique donné. Ces situations peuvent varier : déplacement en voiture entre un point A et B dans une certaine période, les coûts liés aux activités d'une épicerie pour le mois de mars, la valeur de la monnaie canadienne par rapport à l'euro sur une période donnée, etc.

3.4

- Les élèves devraient être en mesure d’utiliser la technologie pour représenter graphiquement une droite.
- Un mode de représentation d’une droite étant donné, l’élève devrait pouvoir déterminer de quel type de droite il s’agit (horizontale, verticale, oblique).
- Profiter du logiciel Graphe Easy pour explorer le rôle de la pente et de l’ordonnée à l’origine d’une fonction affine.

3.5

- L’élève devrait être en mesure de trouver l’équation d’une droite qui est parallèle ou perpendiculaire à une droite donnée.

3.6

- Un rappel sur les termes semblables peut être nécessaire lors de la simplification d’expressions algébriques.

3.7

- Pour l’étude des équations littérales, les élèves auront à isoler des variables dans des formules. Par exemple, la formule $V = 20\sqrt{273 + T}$ décrit la relation entre la vitesse du son (V) et la température en degré Celsius (T). L’élève peut isoler T de façon à obtenir une nouvelle formule qui permet de déterminer la température lorsqu’on connait la vitesse du son.
- Insister auprès des élèves pour qu’ils vérifient toujours leur solution à une équation en substituant la valeur trouvée dans cette équation.
- L’utilisation de tuiles algébriques s’avère un outil visuel et concret pour les élèves. On peut les utiliser afin de :
  - ◊ résoudre une équation (p. ex. : $5x = 14 + 3x$);
  - ◊ additionner et soustraire des polynômes;
  - ◊ multiplier et diviser des polynômes par un monôme;
  - ◊ factoriser des polynômes.

  OMNIMATHS 9e en présente l’utilisation à partir de la page 302.

Exemples d'activités d'apprentissage et de questions d'évaluation

- Réaliser, à l'aide ou non d'outils technologiques, une expérience qui comporte les étapes suivantes :
    - ◊ identifier les variables;
    - ◊ formuler une hypothèse quant à l'existence d'une relation entre deux variables;
    - ◊ recueillir des données;
    - ◊ représenter des données par une table de valeurs et un nuage de points;
    - ◊ déterminer si des données peuvent être modélisées par une fonction affine et, le cas échéant, tracer la droite la mieux ajustée et déterminer son équation (de façon intuitive);
    - ◊ formuler des conclusions et les justifier d'après les données recueillies.

  Ces expériences peuvent consister à comparer la longueur d'une corde par rapport aux nombres de nœuds, la hauteur d'un rebond d'une balle en fonction de la hauteur de son point de chute, etc. Une fois l'expérience complétée, l'élève peut être amené à résoudre des problèmes en lien avec l'expérience.

- Les élèves examinent les quatre premières rangées du triangle de Pascal. Ils ont à trouver les trois rangées suivantes. Ils discutent de quelle façon les nombres dans chaque suite sont reliés entre eux. Les élèves peuvent inventer leur propre suite et demander aux autres élèves de trouver la règle. La même activité peut être faite en utilisant la suite de Fibonacci ($1,\ 1,\ 2,\ 3,\ 5,\ 8,\ 13, \ldots$).

$$\begin{array}{ccccccc} & & & 1 & & & \\ & & 1 & & 1 & & \\ & 1 & & 2 & & 1 & \\ 1 & & 3 & & 3 & & 1 \end{array}$$

- Les élèves travaillent en équipe de deux : un élève trace une droite sur du papier quadrillé et l'autre élève détermine la table de valeurs associée à la droite. Ensemble, ils trouvent l'équation de cette droite. Est-il possible de trouver l'équation de la droite, à partir du graphique, sans utiliser la table de valeurs? Leur demander d'expliquer leur démarche.

- Demander aux élèves d'utiliser Internet ou des livres à la bibliothèque pour trouver les temps gagnants d'une discipline sportive quelconque, présentés sur quelques années. Ils tracent sur du papier quadrillé les temps gagnants en fonction des années. Ils construisent ensuite la droite (ou la courbe) la mieux ajustée. Si c'est une droite, on peut demander aux élèves de trouver l'équation de celle-ci. Les élèves peuvent également utiliser la courbe ou l'équation pour prédire les temps gagnants en 2050. Est-il raisonnable d'utiliser cette courbe pour prédire le temps gagnant en 2050? Est-ce que ce temps est réaliste?

- Les faces extérieures de deux cubes identiques sont peintes en bleu. Le premier cube original est coupé pour former huit (8) cubes congrus (une coupe par face) et le deuxième cube est coupé pour former 27 cubes congrus, soit deux (2) coupes par face. Pour chaque cube original, les élèves comptent le nombre de petits cubes ayant de la peinture sur trois faces, sur deux faces, sur une face et sur aucune face. Reprendre l'activité avec un cube qui serait coupé en 64 petits cubes congrus, soit trois (3) coupes par face. Les élèves déduisent et écrivent une formule permettant de trouver le nombre de cubes de chaque catégorie si un cube est coupé n fois par face.

Largeur (D)	Longueur (L)	Aire
1	36	36
2	18	36
3	12	36
4	9	36
6	6	36

- Demander aux élèves de dessiner un rectangle de 36 unités carrées. Ils doivent ensuite construire un tableau qui montre les largeurs correspondant à toutes les longueurs de valeurs entières jusqu'à $L = 36$. Ils cherchent l'expression algébrique pour calculer la largeur peu importe la longueur. La largeur (D) de ce rectangle varie en fonction de la longueur (L) selon la formule $D = \frac{36}{L}$. Ils examinent leur tableau et observent la suite au niveau des longueurs et des largeurs. À mesure que la largeur augmente de 1, la longueur diminue, mais pas à un taux constant. Ils dessinent le graphique de la relation entre L et D. Est-ce que ce sera une droite? Ils expliquent leur réponse.Présenter aux élèves un ensemble de valeurs provenant de deux variables. Leur demander d'exprimer ces données à l'aide d'une table de valeurs et à l'aide d'un graphique, de trouver la courbe la mieux ajustée, de faire des prédictions en utilisant la courbe la mieux ajustée et d'expliquer leur raisonnement.

- Utiliser l'équation **Salaire total** = **(Salaire hebdomadaire de base)** + **(Nombre d'objets)** × **(le coût par objet)** pour résoudre divers problèmes :

  Paul, Marie et Claude travaillent dans une boutique de savon. Ils reçoivent un salaire de base par semaine et ensuite ils reçoivent un montant additionnel selon le nombre de paniers décoratifs qu'ils assemblent. Cette semaine, Paul a reçu 125 $ comme salaire total dont 100 $ représentent son salaire de base. Comme il est payé $0{,}25$ $ pour chaque panier décoratif, combien de paniers a-t-il assemblés? Marie a reçu un salaire total de 200 $. Elle a fait exactement 120 paniers décoratifs. Quel était son salaire hebdomadaire de base si elle reçoit $0{,}50$ $ pour chaque panier? Claude a reçu un salaire de base de 50 $ et $0{,}15$ $ pour chaque panier assemblé. Trace le graphe de son salaire hebdomadaire selon le nombre de paniers assemblés. Utilise le graphique pour déterminer les conditions pour qu'il obtienne un salaire hebdomadaire de 150 $.

- À partir d'une liste d'appels téléphoniques interurbains, les élèves comparent les coûts de deux ou de plusieurs compagnies de téléphone et choisissent la compagnie la plus économique selon le nombre d'appels qu'ils font par mois. Chaque compagnie affiche un plan d'interurbain différent (par exemple, une compagnie demande $0{,}10$ $ la minute, l'autre demande $0{,}06$ $ la minute pour les 200 premières minutes et $0{,}15$ $ la minute par la suite, etc.) Les élèves tracent le graphique de chaque plan d'interurbain et déterminent le nombre d'appels (en minutes) pour que les deux plans soient équivalents.

- Présenter aux élèves un graphique montrant la relation entre deux quantités (la vente d'équipement de ski et le temps de l'année) et leur demander d'écrire une histoire qui correspond au graphique. Demander aux élèves de dessiner leur propre graphique au lieu de leur en présenter un.

- On peut demander aux élèves de créer un graphique en nuage de points pour étudier la relation entre le nombre de camionnettes vendues en fonction de l'année de 1990 à 2002 (trouver les données à la bibliothèque ou dans Internet). Ils peuvent tracer la courbe la mieux ajustée et décrire la relation entre les deux variables. À partir du graphique, ils peuvent estimer le nombre de camionnettes vendues en 1984 et 2010. Questionner les élèves en leur demandant ce qu'ils pensent de leur prédiction pour 2010. Est-ce que la prédiction est réaliste?

- Les élèves trouvent des exemples de cercles dans la vie de tous les jours et mesurent le rayon et la circonférence de chacun. Ils dessinent les cercles sur du papier quadrillé et estiment l'aire. Ils produisent un diagramme de dispersion (nuage de points) du diamètre en fonction de la circonférence. Ils trouvent ensuite l'équation la mieux ajustée en utilisant la technologie appropriée. Note : on peut utiliser la même activité, mais avec le rayon en fonction de l'aire du cercle.

MESURE

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

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Contenu d'apprentissage**
4.1 résoudre divers problèmes faisant appel au théorème de Pythagore.	• Valeur exacte et valeur approximative de la mesure manquante d'un des côtés d'un triangle rectangle • Mesure manquante d'une figure plane ou d'un solide • Problèmes liés à l'aire et au volume de solides
4.2 résoudre divers problèmes portant sur le périmètre et l'aire d'une figure plane.	• Périmètre et aire de figures planes composées • Dimension manquante d'une figure plane à partir de son périmètre ou de son aire
4.3 résoudre divers problèmes faisant appel à l'aire et au volume de solides simples et composés.	• Aire et volume de *prismes, cylindres*, pyramides, cônes et sphères • Dimension manquante d'un solide connaissant son aire ou son volume • Conversion de mesures de volume et de capacité

Note : Les contenus en *italique* et identifiés par la puce ❖ indiquent que les élèves ont déjà vu ces notions dans les cours précédents et qu'ils auront à réactiver ces connaissances et **les réutiliser** (et non les revoir) afin de cheminer dans les nouveaux contenus.

Profil de compétence

À la fin du cours 30131, l’élève de niveau :

	acceptable	attendu	supérieur
4.1	✦ détermine une mesure appropriée, qu’elle soit exacte ou arrondie	✦ reconnaît des situations où il est préférable d’opérer ou de répondre avec des mesures exactes	
4.1	✦ détermine les mesures manquantes de figures comportant un ou des triangles rectangles	✦ détermine les mesures manquantes dans des situations où il faut déduire certaines mesures	
4.2	✦ utilise des formules de périmètre et d’aire afin de résoudre des problèmes de figures composées	✦ utilise des formules de périmètre et d’aire afin de résoudre des problèmes de figures composées, **lorsqu’il faut déduire certaines mesures**	
4.3	✦ utilise des formules d’aire et de volumes afin de résoudre des problèmes de solides simples et décomposables	✦ utilise des formules d’aire et de volume afin de résoudre des problèmes de solides simples et décomposables, **lorsqu’il faut déduire certaines mesures**	
4.3	✦ représente des capacités équivalentes à l’aide d’unités différentes ✦ convertit des mesures de volume en mesures de capacité et vice versa	✦ représente des capacités ou des volumes équivalents à l’aide d’unités différentes ✦ convertit des mesures de volume en mesures de capacité et vice versa	

Pistes d’exploitation

- Dans ce RAG, il n’est pas nécessaire pour les élèves d’apprendre les formules d’aire et de volume par cœur. Il est toutefois important de miser sur la **compréhension** de ces formules et sur leur utilisation dans des situations variées. Lors des évaluations, les formules d’aire et de volume **devraient** être disponibles pour les élèves.

- Pour aider à la compréhension de l'aire de solides, dessiner le développement d'un solide, le découper et l'assembler pour constater que son aire peut être représentée par la somme des aires de surfaces planes.

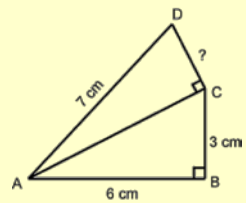
- Faire une distinction entre valeur exacte (p. ex., 2π) et valeur approximative (p. ex., $6{,}28$). Faire reconnaître à l'élève l'importance dans certaines situations de conserver les valeurs exactes dans les calculs.

4.1

- Il est possible d'utiliser le théorème de Pythagore afin de déterminer si un triangle est rectangle, acutangle ou obtusangle. Si le carré de la mesure du côté le plus long d'un triangle est supérieur à la somme des carrés des mesures des deux autres côtés ($c^2 > a^2 + b^2$), alors ce triangle est obtusangle; s'il est égal ($c^2 = a^2 + b^2$), il est rectangle; s'il est inférieur ($c^2 < a^2 + b^2$), alors il est acutangle.

4.2

- Pour déterminer la mesure de $\overline{\mathrm{CD}}$, il est préférable de conserver la valeur exacte de la mesure de $\overline{\mathrm{AC}}$, ($\sqrt{45}$) dans le calcul. On a donc :



$$m\overline{CD} = \sqrt{7^2 - \sqrt{45}^2}$$
$$= \sqrt{49 - 45} = \sqrt{4} = 2$$
$$m\overline{CD} = 2\ cm$$

La valeur trouvée serait différente si on n'avait pas conservé la valeur exacte de $\sqrt{45}$ dans le calcul.

- Les élèves du niveau supérieur devraient être en mesure d'interpréter les formules d'aire de figures irrégulières. Ceci comprend, entre autres, la capacité de décrire le lien entre l'aire d'une figure irrégulière et chacune de ses mesures. À titre d'exemple, un élève du niveau supérieur pourrait être en mesure de décrire l'influence sur l'aire d'une figure irrégulière lorsqu'une des mesures de cette figure est doublée. À l'inverse, quelles sont les solutions possibles afin d'obtenir le double de l'aire d'une figure irrégulière en modifiant une ou plusieurs mesures de cette figure, sachant qu'une ou plusieurs mesures subissent certaines contraintes?

4.3

- Afin d'établir les liens entre le volume du cône et du cylindre, on peut utiliser un verre en carton de forme conique et construire un cylindre ayant la même hauteur que le verre. En utilisant du sable ou du riz, les élèves pourront découvrir qu'on peut transvider trois (3) verres de sable ou de riz dans le cylindre et en déduire la formule. La même approche peut être utilisée pour découvrir la relation entre le volume d'une pyramide et d'un prisme droit.

- Profiter de la technologie (tableur, logiciel de géométrie) pour faire découvrir l'effet sur l'aire et sur le volume de solides lorsque des dimensions sont doublées, triplées, etc.

Optionnel

- L'aire optimale et le périmètre optimal d'un rectangle ainsi que l'aire optimale et le volume optimal du prisme et du cylindre peuvent être des thèmes exploités dans ce RAG. Par exemple, permettre aux élèves de voir la pertinence de trouver l'aire totale optimale et le volume optimal de divers boîtes de conserve, des emballages variés, etc. Des essais systématiques peuvent être faits par le biais d'expériences.

- Afin de trouver l'aire optimale d'un rectangle ayant un périmètre d'une longueur fixe, on peut tracer le graphique de la relation entre l'aire du rectangle et sa longueur. Les coordonnées du sommet de la parabole représentent les dimensions du rectangle dont l'aire est optimale. Cet exercice permet aux élèves de découvrir qu'il existe des graphiques qui ne sont pas linéaires, sans avoir à trouver d'équation ou à tracer la parabole à partir d'une équation.

Exemples d'activités d'apprentissage et de questions d'évaluation

- En utilisant seulement des galons à mesurer, des groupes d'élèves marquent différents quadrilatères sur le terrain de sports. Ils en trouvent le périmètre et l'aire. Les groupes font un rapport à la classe sur leurs méthodes et sur la possibilité d'erreurs de mesure.

- Les élèves trouvent l'aire et le volume de solides tels que les cônes, les cylindres, les cubes et les prismes rectangulaires. On donne aux élèves le coût du carton par centimètre carré et ils utilisent cette information pour déterminer quel solide serait le plus économique à utiliser comme contenant sur le marché.

- Les élèves, travaillant en groupe de deux, utilisent une carte du Nouveau-Brunswick pour trouver son aire. Ils donnent d’abord une estimation peu précise, mais ils finissent par raffiner leur procédure pour arriver à une meilleure estimation. Ils ressortent les caractéristiques d’une bonne estimation.

- Les élèves coupent une feuille quadrillée en deux, horizontalement, et ils roulent chaque moitié pour faire deux cylindres : un haut et mince, l’autre court et trapu. Est-ce que les volumes des deux cylindres sont pareils? Sinon, lequel contient plus que l’autre? Les volumes peuvent être calculés à l’aide d’un matériel comme du sable ou du riz. Les volumes peuvent aussi être calculés à l’aide de formules.

- Les élèves trouvent combien de hamburgers peuvent être empilés dans la salle de classe. (Voir pages 144 et 145 dans le guide d’enseignement)

- Les élèves trouvent l’aire de figures irrégulières, comme des feuilles d’arbre. Donner accès aux élèves à une corde, du papier quadrillé, du papier isométrique, des ciseaux, un stylo feutre et un transparent dans le but de mesurer l’aire de figures irrégulières.

- Les élèves trouvent l’aire de la classe ou d’un autre endroit plus difficile à mesurer ailleurs dans l’école. Après avoir obtenu des prix dans les magasins locaux ou dans Internet, les élèves trouvent le coût pour peindre ou pour placer du papier peint sur les murs ou une partie des murs.

- Demander aux élèves si la surface d’une pizza ayant un diamètre de 18 pouces est équivalente à deux pizzas ayant un diamètre de 9 pouces. En profiter pour faire une comparaison de prix et déterminer quel est le meilleur achat. Leur demander de montrer leur travail et d’écrire quelques phrases pour bien expliquer leur réponse.

- Quel est le volume de la plus grande sphère que l’on peut insérer dans une boîte cubique dont le volume est de 64 cm^3?

TRAITEMENT DES DONNÉES ET PROBABILITÉS – Les statistiques

5 *Résultat d'apprentissage général*
Recueillir et traiter des données statistiques pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Contenu d'apprentissage**
5.1 identifier des sources de biais d'une étude statistique.	• Échantillon non représentatif • Question biaisée • Mauvaise représentation des données
5.2 classifier les différents types de données statistiques.	• Données quantitatives ◊ Discrètes et continues • Données qualitatives ◊ Ordinales et nominales

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Contenu d'apprentissage**
5.3 présenter les données recueillies à l'aide de tableaux et de diagrammes appropriés, avec et sans l'aide de la technologie, dans le but de les analyser et de les interpréter.	• Tableaux de distribution ❖ *Données condensées* ◊ Données groupées par classes ❖ *Diagrammes à bandes, diagrammes à ligne brisée, diagrammes à tige et à feuilles* • Histogrammes • Diagrammes à boîtes et à moustaches groupés
5.4 utiliser les mesures statistiques appropriées afin de décrire une distribution de données avec et sans l'aide de la technologie.	• Mesures de tendance centrale et de dispersion de données discrètes ❖ *Moyenne, médiane, mode* ◊ Moyenne pondérée ❖ *Étendue* • Mesures de tendance centrale et de dispersion de données groupées en classes ◊ Moyenne approximative ◊ Classe médiane ◊ Classe modale ◊ Étendue maximale • Quartiles

Note : Les contenus en *italique* et identifiés par la puce ❖ indiquent que les élèves ont déjà vu ces notions dans les cours précédents et qu'ils auront à réactiver ces connaissances et **les réutiliser** (et non les revoir) afin de cheminer dans les nouveaux contenus.

Profil de compétence

À la fin du cours 30131, l’élève de niveau :

	acceptable	attendu	supérieur
5.1	✦ identifie la (les) sources de biais dans une étude qui lui a été soumise	✦ reconnaît dans les médias une étude qui est biaisée et en identifie les sources de biais	✦ démontre un bon jugement critique par rapport à la méthodologie utilisée lors d’une étude et propose une ou des solutions pertinentes pour réduire ou éliminer un biais
5.3	✦ répartit les données brutes dans chacune des classes lorsque celles-ci sont fournies dans un tableau et dans un histogramme	✦ choisit l’étendue appropriée des classes et répartit les données brutes dans chacune de celles-ci dans un tableau et dans un histogramme	
	✦ présente des données à l’aide de tableaux et de diagrammes	✦ présente des données à l’aide de tableaux et de diagrammes **appropriés**	✦ présente des données à l’aide de tableaux et de diagrammes **appropriés** et justifie son choix
	✦ représente deux distributions à l’aide de diagrammes à boîtes et à moustaches	✦ représente et compare deux distributions à l’aide de diagrammes à boîtes et à moustaches	
5.4	✦ calcule la moyenne pondérée de données condensées lorsque le coefficient de pondération est donné et exprimé en pourcentage	✦ calcule la moyenne pondérée de données condensées	
	✦ détermine la classe médiane, la classe modale et l’étendue maximale de données groupées en classes	✦ détermine la classe médiane, la classe modale et l’étendue maximale et calcule la moyenne approximative de données groupées en classes	
	✦ détermine les quartiles d’une distribution de données brutes	✦ détermine les quartiles d’une distribution de données condensées	

Pistes d'exploitation

- Le site Web de Statistique Canada (http://www.statcan.gc.ca) offre diverses idées de projets à faire avec les élèves. Il suffit de cliquer sur le lien « Élèves et enseignants » dans le menu de gauche.

- Site de Statistique Canada : *Comprendre les concepts statistiques* : http://www.statcan.gc.ca/pub/12-593-x/2007001/4124941-fra.htm

- Glossaire de Statistique Canada : http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/glossary-glossaire/5214842-fra.htm

5.1

- Pour le RAS 5.1, une approche holistique est préconisée. L'accent ne devrait pas être mis sur le vocabulaire. Il faut plutôt amener l'élève à exercer et développer son jugement critique par rapport notamment aux nombreux sondages et aux résultats d'études qu'on retrouve dans les médias.

- Un échantillon peut ne pas être représentatif d'une population si l'échantillon est trop petit ou si l'ensemble des individus qui constitue l'échantillon ne ressemble pas à l'ensemble de la population ciblée. Il faut amener l'élève à reconnaître que les méthodes d'échantillonnage probabilistes sont habituellement plus fiables que les méthodes d'échantillonnage non probabilistes. Voici deux exemples d'échantillonnages non probabilistes :

  - Sur la page des sports d'un journal électronique, on propose aux visiteurs de répondre à la question suivante : « Le gouvernement devrait-il financer la construction d'un nouvel amphithéâtre permettant d'accueillir une nouvelle équipe de la LNH? »
  - Dans un restaurant, on demande aux personnes qui le désirent de répondre à un questionnaire d'appréciation du restaurant (service, repas, rapidité, etc.)

- On dit qu'une question est biaisée si sa formulation influence le répondant dans sa réponse.

- Des représentations de données qui déforment la réalité constituent aussi des sources de biais. Exemples : Représentation en trois dimensions qui met en évidence certaines valeurs; échelle coupée qui accentue les différences entre les effectifs, non respect des proportions dans une représentation par l'aire (diagramme circulaire, à bandes et histogramme), etc.

- Le site de Statistique Canada fournit des explications et des exemples de méthodes d'échantillonnage et de sources de biais. Voir http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch13/nonprob/5214898-fra.htm et http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch6/5214803-fra.htm.

5.2

- S'assurer que les élèves comprennent bien la différence entre des données discrètes et des données continues.

- Il est possible de convertir des données continues en données discrètes en les arrondissant. L'inverse n'est pas possible.

5.3

- Le tableau de données condensées est habituellement utilisé pour résumer des données qualitatives ou quantitatives discrètes. Le tableau de données groupées par classes est habituellement utilisé pour représenter des données continues. Il y a cependant quelques exceptions. Par exemple, s'il y a eu 100 représentations d'un film dans un théâtre, et qu'on souhaite représenter la distribution du nombre de spectateurs à chaque représentation, on pourrait choisir de partager les données dans des classes et représenter la distribution par un histogramme. Dans ce cas, il faudrait privilégier la notation symbolique pour représenter les classes puisque le caractère étudié (nombre de spectateurs) ne peut prendre que des valeurs entières. Il est pertinent de traiter des données discrètes comme des données continues uniquement dans le cas où on a un très grand nombre de données qui ne se répètent pas.

- Pour représenter l'étendue des classes, l'élève peut choisir d'utiliser la notation symbolique ou la notation sous forme d'intervalle. Cependant, il est important que l'élève puisse interpréter correctement chacune de ces notations. Exemple : La classe de 20 inclus à 40 exclus peut être représentée par $20 \leq x < 40$ (il faut alors définir ce que représente la variable x) ou par $[20, 40[$. Un crochet vers l'intérieur signifie que la borne est incluse dans l'intervalle alors qu'un crochet vers l'extérieur signifie que la borne est exclue de l'intervalle. Par convention, pour les données groupées, on utilisera des classes fermée-ouverte. C'est-à-dire de la forme $[a, b[$ ou $a \leq x < b$.

- La représentation d'une distribution à l'aide d'un histogramme doit se limiter aux cas où l'étendue est la même pour chacune des classes.

- Le diagramme à boîtes et à moustaches est une représentation graphique de cinq statistiques relatives à une distribution de données : le minimum, le maximum et les trois quartiles. Ces cinq valeurs partagent la distribution en quatre intervalles (quarts) contenant chacun le même nombre de données. Plus l'étendue d'un quart est grande et plus les données de ce quart sont dispersées.

- Le diagramme à boîtes et à moustaches peut être utilisé pour représenter aussi bien une distribution de données discrètes ou une distribution de données continues. Ce diagramme a été introduit dans le cours de mathématiques en 8e année. Dans le cadre du cours de 9e année, il est essentiel de réactiver les connaissances des élèves sur la construction et l'interprétation de ce diagramme avant de procéder à des comparaisons de diagrammes de deux ou plusieurs populations ou sous-populations. Un retour sur les quartiles sera également nécessaire.

5.4

- Une moyenne est dite pondérée lorsque dans le calcul de la moyenne, l'importance relative de chacune des valeurs considérées n'est pas la même.

  Exemple : Si les élèves de 9^e année de trois écoles différentes ont écrit le même examen de géographie et qu'on souhaite calculer la moyenne à l'examen de l'ensemble des élèves, il faudra tenir compte du nombre d'élèves de 9^e année dans chacune des écoles :

École	Moyenne à l'examen (%)	Nombre d'élèves en 9^e année
A	84	12
B	60	25
C	75	30

La moyenne pondérée se calcule de la façon suivante :

Moyenne = $\frac{12\times 84\% + 25\times 60\% + 30\times 75\%}{(12+25+30)} \approx 71\%$

- Une moyenne de données condensées est une moyenne pondérée.

- Lorsque les données d'une distribution sont groupées par classes, on ne peut pas calculer la moyenne des données puisqu'on ne connaît pas les valeurs exactes de celles-ci. Il est cependant possible de calculer la moyenne approximative d'une distribution de données groupées. En supposant que les données soient réparties uniformément dans chacune des classes, on peut utiliser le centre de chacune des classes pour représenter l'ensemble des données de ces classes. La moyenne se calcule alors de la même façon que pour des données condensées.

Exemple :

$$\frac{9\times 1 + 10\times 3 + 5\times 5 + 2\times 7 + 2\times 9}{28} = \frac{96}{28} \approx 3{,}43$$

Nombre d'heures par semaine que les élèves d'une classe de 9^e année s'adonnent à un sport		
Nombre d'heures	Nombre d'élèves	Centre de la classe
$[0, 2[$	9	1
$[2, 4[$	10	3
$[4,6[$	5	5
$[6, 8[$	2	7
$[8, 10[$	2	9
Total	28	

La moyenne approximative est d'environ 3,43 heures par élève ou environ 3 heures 26 minutes.

Exemples d’activités d’apprentissage et de questions d’évaluation

- L’élève fait une recherche de sondages et de résultats d’études provenant des médias. Il en fait une lecture critique. Il répond à des questions comme : « Comment les données ont-elles été sélectionnées? L’échantillon est-il représentatif de la population visée? Les méthodes de collecte de données étaient-elles appropriées? Les résultats sont-ils présentés clairement et honnêtement? Les conclusions découlent-elles logiquement des données? Quelles sont les questions laissées sans réponses? Est-ce intentionnel? »

- Pour le calcul de moyenne pondérée ou de moyenne de données groupées, l’enseignant peut trouver des situations dans Internet signifiantes pour les élèves. Par exemple, des sites contenant des critiques de films ou de destinations vacances, des sites d’équipes de sports professionnels, etc.

RESSOURCES

BOUCHER, C., MAROTTE, L., COUPAL, M. Intersection Mathématique, 2e cycle du secondaire, 1re année, Manuel de l'élève A, Montréal, Graphicor, 2008, 280 p.

BOUCHER, C., MAROTTE, L., COUPAL, M. Intersection Mathématique, 2e cycle du secondaire, 1re année, Manuel de l'élève B, Montréal, Graphicor, 2008, 279 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogique (CFORP). *Les mathématiques, un monde sans limites*, *Module 1 : Mesure (guide)*, 2008, 378 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogique (CFORP). *Les mathématiques, un monde sans limites, Module 2 : Relations (guide)*, 2008, 454 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogique (CFORP). *Les mathématiques, un monde sans limites, Module 3 : Algèbre (guide)*, 2008, 297 p.

Centre franco-ontarien de ressources pédagogique (CFORP). *Les mathématiques, un monde sans limites, Module 4 : Géométrie analytique et Géométrie (guide)*, 2008, 342 p.

KNILL, G. et al. *OMNIMATHS 9 – Feuilles reproductibles*, Montréal, Chenelière/McGrawHill, 2000, 268 p.

KNILL, G. et al., *OMNIMATHS 9 – Manuel de l'élève*, Montréal, Chenelière/McGraw-Hill, 2000, 644 p.

WILLIAMS, J. et al., *OMNIMATHS 9 – Guide d'enseignement*, Montréal, Chenelière/McGrawHill, 2000.

Note : Le matériel de base associé à ce programme d'études est indiqué en **gras**.

ANNEXE A – LIENS ENTRE LES RAS ET LES COLLECTIONS

NOMBRE – Sens des nombres

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9e**
1.1 démontrer une compréhension des nombres réels.	3.5 – Les nombres rationnels, p. 118-123
1.2 développer le sens de la grandeur des nombres.	1.4 – Les exposants, les puissances et les variables, p. 14-16 3.1 – La notation scientifique : les grands nombres, p. 102-103 3.3 – La notation scientifique : les petits nombres, p. 113-115

NOMBRE – Sens des opérations

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9e**
2.1 démontrer ses compétences en calcul en manipulant des nombres rationnels pour résoudre des problèmes.	1.6 – La révision des nombres entiers, p. 19-24 Calcul mental : les puissances de 10, p. 100-101 3.6 – La multiplication des nombres rationnels, p. 126-129 3.7 – La division des nombres rationnels, p. 130-132 3.9 – L'addition et la soustraction des nombres rationnels, p. 136-138 1.9 – La priorité des opérations (sans fractions), p. 32-35 3.10 – Les priorités des opérations avec les nombres rationnels, p. 140-142 2.1 – Les rapports, p. 52-55 2.3 – Les proportions et les rapports équivalents, p. 60-64 2.4 – Les taux et les prix unitaires, p. 65-69 2.6 – Les pourcentages, p. 72-73 2.7 – Les rapports, les fractions et les nombres décimaux sous forme de pourcentages, p. 74-78 2.8 – L'utilisation de pourcentages, p. 79-84
2.2 démontrer les lois des exposants et les appliquer pour résoudre des problèmes.	1.5 – Les règles des exposants, p. 17-18 1.7 – Les puissances ayant des nombres entiers comme bases, p. 26-19 3.2 – L'exposant zéro et les exposants négatifs, p. 108-112

RÉGULARITÉS ET ALGÈBRE – L'algèbre

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9e**
3.1 démontrer une compréhension, en situation, d'une relation entre deux variables à l'aide d'une table de valeurs, d'un graphique et d'une équation.	Fonctions affines et non affines, p. 235-237 5.1 – Les relations binaires, p. 240-245 5.2 – Les représentations graphiques des coordonnées, p. 246-249 5.3 – La représentation graphique des fonctions affines, p. 250-253 5.4 – La représentation graphique des équations du premier degré, p. 254-258 ** Faire le lien avec le RAS 5.2 (données discrètes et continues)* 5.6 – Les équations des droites les mieux ajustées, p. 269-274 5.7 – Les fonctions non affines, p. 275-279 Les premières différences, p. 280-281 5.8 – Les relations générales, p. 282-285 4.10 – Les nuages de points, p. 204-208 4.11 – Les droites les mieux ajustées, p. 209-211
3.2 démontrer une compréhension des caractéristiques d'une fonction affine selon le mode de représentation.	5.5 – La variation directe et la variation partielle, p. 259-267
3.3 analyser et interpréter des fonctions affines.	5.8 – Les relations générales, p. 282-285

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9^e**
3.4 interpréter l'équation d'une droite et déterminer ses caractéristiques.	La pente, p. 390 La longueur de segments de droite horizontaux et verticaux, p. 392-393 8.1 – La pente, p. 394-401 Les premières différences, les pentes et les fonctions affines, p. 402 8.2 – La pente en tant que taux de variation, p. 404-408 8.3 – Les équations de droites de la forme pente-point, p. 412-420 8.4 – Les équations de droites de la forme pente-ordonnée à l'origine, p. 424-429 8.5 – Des méthodes pour représenter graphiquement des équations de droites, p. 430-433
3.5 décrire une relation entre deux droites et les équations de celles-ci.	8.6 – Les droites parallèles et les droites perpendiculaires, p. 434-438
3.6 effectuer des opérations sur les polynômes, avec et sans matériel concret.	Utilisons des régularités, p. 296-297 6.1 – Le regroupement des termes semblables, p. 298-301 Faisons des modèles à l'aide de carreaux algébriques, p. 302-303 6.2 – Les polynômes, p. 304-306 6.3 – L'addition de polynômes, p. 307-309 6.4 – La soustraction de polynômes, p. 310-312 6.5 – La distributivité, p. 313-315 6.6 – La multiplication des monômes par des monômes, p. 316-317 6.8 – La multiplication d'un polynôme par un monôme, p. 321-322 6.9 – La division de monômes par monômes, p. 323-324

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9e**
3.7 démontrer des habiletés en manipulation d'équations algébriques afin de résoudre des problèmes.	Des mots aux symboles, p. 8 1.2 – Les variables dans les expressions, p. 10-11 1.10 – Les expressions comportant des nombres entiers, p. 36-37 3.13 – L'application de formules, p. 152-153 À la recherche de l'équilibre, p. 340 7.1 – La résolution d'équation par l'addition et la soustraction, p. 342-345 7.2 – La résolution d'équation par la division et la multiplication, p. 346-349 7.3 – La résolution d'équations en plusieurs étapes, p. 350 7.4 – La résolution d'équation ayant la variable dans chaque membre, p. 354-355 7.5 – La résolution d'équations comportant des parenthèses, p. 356-358 7.6 – La résolution d'équations comportant des fractions et des nombres décimaux, p. 359-361 7.7 – L'écriture des équations, p. 362-363 7.8 – Des équations pour résoudre des problèmes, p. 364 7.9 – L'application des formules, p. 368-370

MESURE

Résultats d’apprentissage spécifiques **L’élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9^{e}**
4.1 résoudre divers problèmes faisant appel au théorème de Pythagore.	Le périmètre et l’aire (retour sur Pythagore), p. 453
4.2 résoudre divers problèmes portant sur le périmètre et l’aire d’une figure plane.	Le périmètre et l’aire, p. 452-453 Une révision de formules, p. 454-455 9.1 – L’aire des figures composées, p. 456 Le périmètre optimal et l’aire optimal, p. 460-462
4.3 résoudre divers problèmes faisant appel à l’aire et au volume de solides simples et composés.	L’aire totale et le volume des prismes droits, p. 464-465 9.2 – L’aire totale et le volume d’un prisme, p. 466-471 L’aire totale et le volume d’un cylindre, p. 472-473 L’aire totale et le volume d’un cône, p. 474-475 9.3 – L’aire totale et le volume d’un cylindre et d’un cône, p. 476-480 L’aire totale et le volume d’une pyramide régulière, p. 484-485 L’aire totale et le volume d’une sphère, p. 486-487 9.4 – L’aire totale et le volume d’une pyramide et d’une sphère, p. 488-493 9.5 – Le volume, la capacité et la masse, p. 499-500

TRAITEMENT DES DONNÉES ET PROBABILITÉS – Les statistiques

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève doit pouvoir :**	**Liens avec la collection OMNIMATHS 9e**
5.1 identifier des sources de biais d'une étude statistique.	4.1 – Les hypothèses, les sondages et les inférences, p. 164-167 4.2 – Les techniques d'échantillonnage, p. 169-175 4.3 – Les biais, p. 176-179 Les progiciels graphiques, p. 190-191
5.2 classifier les différents types de données statistiques.	5.4 – La représentation graphique des équations du premier degré, p. 254 ** Faire le lien avec le RAS 5.2 (données discrètes et continues)* Les histogrammes, p. 188-189 ** Faire le lien avec le RAS 5.2 (données discrètes et continues)*
5.3 présenter les données recueillies à l'aide de tableaux et de diagrammes appropriés, avec et sans l'aide de la technologie, dans le but de les analyser et de les interpréter.	Représentons des données, p. 161-163 Les histogrammes, p. 188-189 4.6 – Les diagrammes à tiges et à feuilles, p. 192-194 4.7 – Les diagrammes à boîte et à moustaches ~~et les percentiles~~, p. 195-198 4.8 – Les diagrammes à ligne brisée, p. 199-201 4.9 – Interprétons les diagrammes, p. 202-203
5.4 utiliser les mesures statistiques appropriées afin de décrire une distribution de données avec et sans l'aide de la technologie.	4.5 – La moyenne, la médiane, le mode et l'étendue, p. 182-187 4.7 – Les diagrammes à boîte et à moustaches ~~et les percentiles~~, (Quartiles, p. 195)

ANNEXE B – GLOSSAIRE MATHÉMATIQUE

Abscisse à l'origine. Première coordonnée d'un point d'intersection d'une courbe avec l'axe des x.

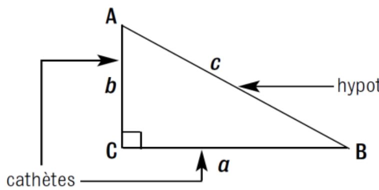
Aire d'un solide. Expression désignant l'aire totale d'un solide; l'aire latérale d'un solide est la somme des aires des surfaces latérales de certains solides.

Binôme. Somme algébrique irréductible de deux monômes; la somme algébrique inclut la soustraction (p. ex., $3a - 2b$ est un binôme mais $3x + 2x$ ne l'est pas).

Bissectrice. Demi-droite qui coupe un angle en deux angles congrus.

Capacité. Quantité que peut contenir un récipient. L'unité de mesure de capacité est le litre puis ses multiples et sous-multiples. Un solide qui est plein a une capacité nulle.

Cathète. Chacun des deux côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle.



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

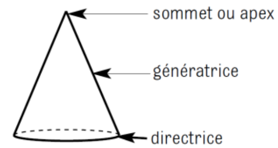
Classe médiane. Classe qui contient la donnée du centre d'une distribution de données groupées par classes.

Classe modale. Classe qui comporte le plus de données (fréquence absolue la plus élevée).

Coefficient (d'un monôme). Facteur d'un monôme, exception faite de la ou des variables considérées (p. ex., dans le monôme $2x$, 2 est le coefficient numérique de x; dans le monôme ax^2, a est le coefficient littéral de x^2).

Comparer. Examiner pour trouver les ressemblances et les différences.

Cône (circulaire). Solide à base circulaire terminé en pointe.



Coordonnées (d'un point). Deux nombres qui servent à situer un point dans un plan cartésien.

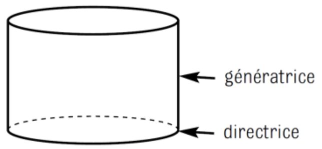
Coordonnées à l'origine. Abscisse et ordonnée à l'origine d'une courbe.

Courbe. Représentation graphique de certaines relations ou fonctions.

Courbe la mieux ajustée. Courbe se trouvant le plus près de la majorité des points dans un nuage de points. La droite est considérée comme une courbe.

Croissance exponentielle. Croissance d'une variable qui est doublée, triplée, etc., à des intervalles réguliers (p. ex., la croissance d'une population, la propagation de maladies).

Cylindre (circulaire). Solide engendré par une droite qui se déplace parallèlement à elle-même en s'appuyant sur un cercle. Le cercle est la *directrice*.



Degré (d'un polynôme à une variable). Valeur du plus grand des exposants des différentes puissances de la variable (p. ex., le polynôme $y^3 + 2y^2 + 5y + 10$ est un polynôme de degré 3).

Deltoïde. Quadrilatère non convexe ayant deux paires de côtés adjacents congrus; on l'appelle aussi chevron.

Démontrer. Établir par un raisonnement la vérité d'un fait ou d'une proposition.

Déterminer. Délimiter, établir, fixer, tout en présentant un développement (p. ex., déterminer le point d'intersection des droites définies par $2x - 3y + 1 = 0$ et $x - 4y + 2 = 0$).

Développement d'un solide. Représentation sur un plan des différentes faces d'un polyèdre ou des différentes surfaces d'un cône ou d'un cylindre.

Développer (une expression algébrique). Effectuer les multiplications contenues dans l'expression.

Diagonale (d'un polygone). Segment de droite qui joint deux sommets non consécutifs d'un polygone.

Diagramme à boîtes et moustaches (Appelé aussi diagramme de quartiles). Diagramme qui résume une distribution de données à partir de cinq statistiques (le minimum, le premier quartile, la médiane, le troisième quartile et le maximum).

Directrice. Ligne simple fermée sur laquelle s'appuie constamment une droite mobile, appelée génératrice, laquelle engendre une surface.

Données brutes. Données qui n'ont pas encore été traitées, organisées ou analysées.

Données condensées. Données présentées dans un tableau de distribution où la fréquence absolue de chaque valeur ou modalité est indiquée

Données continues. Données dont on ne pourrait énumérer toutes les valeurs possibles. Ces données peuvent prendre toutes les valeurs d'un intervalle fermé ou ouvert (p. ex : la masse d'un bébé naissant).

Données discrètes. Données dont on pourrait énumérer toutes les valeurs possibles (p. ex : le nombre d'enfants dans une famille ou les pointures de souliers). À noter que « données discrètes » n'est pas synonyme de « données entières ».

Donnes groupées par classes. Données quantitatives qui ont été réparties dans des classes et présentées dans un tableau de distribution où la fréquence absolue de chaque classe est indiquée.

Droite la mieux ajustée. Droite se trouvant le plus près de la majorité des points dans un nuage de points.

Droites confondues. Dans un même plan, deux droites sont confondues si elles sont parallèles et passent par les mêmes points.

Droites disjointes. Dans un même plan, deux droites sont disjointes si elles sont parallèles et ne passent pas par les mêmes points.

Droites sécantes. Dans un même plan, deux droites sont sécantes si elles se coupent en un point.

Échantillonnage. Méthode utilisée pour choisir un échantillon faisant l'objet d'une étude statistique.

Échantillonnage probabiliste (ou aléatoire). Méthode d'échantillonnage où chaque individu de la population a une chance égale d'être choisi pour appartenir à l'échantillon.

Échantillonnage non probabiliste (ou non aléatoire). Méthode d'échantillonnage où les individus ne sont pas sélectionnés de façon aléatoire. L'échantillonnage de volontaires (p. ex., dans Internet) et l'échantillonnage de commodité (p. ex., famille, amis, etc.) sont des exemples de méthodes non probabilistes pour former un échantillon faisant l'objet d'une étude statistique.

Effectif (ou fréquence absolue). Nombre de fois qu'un élément se présente dans un ensemble de données.

Étendue maximale. Différence entre la limite supérieure de la dernière classe et la limite inférieure de la première classe.

Équation. Égalité contenant une inconnue ou des variables.

Équation canonique. Équation de forme simple, servant de modèle à une famille d'équations pouvant s'y ramener. Elle fournit directement des informations sur sa représentation graphique (p. ex., l'équation $2x - y + 6 = 0$ peut être ramenée à l'équation canonique de la forme $y = 2x + 6$ qui fournit directement la pente et l'ordonnée à l'origine de la droite qu'elle définit. L'équation $y = 2x^2 + 8x + 7$ peut être ramenée à l'équation canonique $y = 2(x+2)^2 - 1$ qui fournit directement les coordonnées du sommet de la parabole qu'elle définit).

Équation du premier degré. Équation de la forme $ax + b = 0,\ a \neq 0$ ou $y = ax + b,\ a \neq 0$.

Équation du second degré. Équation de la forme $ax^2 + bx + c = 0,\ a \neq 0$ ou $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$.

Équation littérale. Équation dont les coefficients et les termes constants sont représentés par des lettres.

Estimation. Voir « Approximation par estimation »

Expliquer. Faire comprendre ou faire constater en détail une chose, un fait ou une situation par un développement oral ou écrit.

Exposant. Nombre placé en haut et à droite d'un nombre ou d'une variable et qui exprime la puissance à laquelle le nombre ou la variable est élevé(e) (p. ex., dans l'expression 4^3, l'exposant 3 exprime la troisième puissance de 4, ou $4 \times 4 \times 4$).

Expression algébrique. Expression qui comporte des nombres et des lettres (p. ex., $3x$, $3x + 2$, $8a^2 - \frac{1}{b}$).

Face. Dans un solide, surface plane ou courbe délimitée par des arêtes.

Facteur. Un des termes qui constituent une multiplication.

Factoriser. Exprimer un nombre ou une expression algébrique sous la forme d'une multiplication de facteurs.

Famille de droites. Ensemble de droites déterminées par une équation qui contient un paramètre commun (p. ex., l'équation $y = mx + 2$ détermine la famille des droites ayant pour ordonnée à l'origine 2).

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

Fonction affine. Relation du premier degré définie par $y = ax + b$, et dont la représentation graphique est une droite, sauf la droite verticale.

Fonction affine de variation directe. Fonction affine dont le graphique passe par l'origine.

Fonction affine de variation indirecte. Fonction affine dont le graphique ne passe pas par l'origine.

Fonction du second degré. Fonction définie par une équation de la forme $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ et dont la représentation graphique est une parabole.

Formule. Éprouvée et démontrée au cours de l'histoire, la formule exprime une relation fondamentale, entre des grandeurs variables et des constantes (p. ex., la formule pour calculer l'aire A d'un parallélogramme de base b et de hauteur h est $A = b \times h$).

Fréquence relative. Pour des données condensées - Pourcentage des données d'une distribution qui sont égales à une valeur ou modalité. Pour des données groupées – Pourcentage des données qui se retrouvent dans une classe.

Génératrice. Droite dont le déplacement suivant une ligne simple fermée, appelée *directrice*, engendre une surface.

Géométrie analytique. Géométrie dont le domaine d'étude est l'ensemble des figures géométriques en deux et trois dimensions, au moyen d'un système de coordonnées, de représentations graphiques et de calculs algébriques.

Hauteur (d'un triangle). Droite ou segment perpendiculaire abaissé depuis un sommet au côté opposé ou à son prolongement. Elle représente aussi la longueur de ce segment.

Histogramme. Diagramme formé d'une suite de colonnes adjacentes. La base d'une colonne indique l'intervalle correspondant à cette classe et la hauteur de la colonne indique soit l'effectif (le nombre de données) de la classe ou la fréquence relative (pourcentage de données) de la classe.

Hypoténuse. Côté opposé à l'angle droit dans un triangle rectangle.

Indiquer. Montrer ou signaler au moyen d'une réponse courte (p. ex., indiquer parmi les droites données celle qui est parallèle à la droite d'équation $y = 2x - 1$).

Logiciel de géométrie dynamique. Logiciel utilisé pour l'exploration de propriétés géométriques et qui permet la construction et la transformation de figures géométriques.

Losange. Parallélogramme dont les côtés sont congrus.

Médiane (d'une distribution de données). Valeur située au centre d'une suite ordonnée de données d'une distribution. Si la distribution compte un nombre pair de données, la médiane correspond à la moyenne des deux données du centre.

Médiane d'un triangle. Segment de droite qui joint un sommet du triangle au milieu du côté opposé.

Médiatrice. Droite perpendiculaire à un segment, menée en son milieu.

Mode. Valeur ou modalité d'une distribution de données qui a le plus grand effectif.

Modéliser. Représenter une situation réelle par des structures mathématiques (équations, tables de valeurs, graphiques).

Monôme. Expression algébrique qui ne contient qu'un seul terme. Ce terme peut être un nombre, une lettre ou le produit de nombres et de lettres (p. ex., $3x^2$, $-7a^2b$ et 24 sont des monômes).

Moyenne (d'une distribution de données). Valeur qu'auraient les données si elles étaient toutes égales. Il s'agit du centre d'équilibre d'une distribution. La moyenne est obtenue en divisant la somme des données par le nombre de données.

Moyenne pondérée. Moyenne d'un certain nombre de valeurs affectées de coefficients de pondération qui indiquent l'importance relative de chaque valeur dans le calcul.

Nombre entier. Nombre qui appartient à l'ensemble $\{\ldots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots\}$.

Nombre fractionnaire. Nombre rationnel composé d'un nombre entier et d'une fraction (p. ex., $2\frac{1}{3}$, $-3\frac{2}{5}$).

Nombre irrationnel. Nombre réel qu'on ne peut exprimer sous la forme $\frac{a}{b}$ où a et b sont des nombres entiers.

Nombre naturel. Nombre qui appartient à l’ensemble $\{0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6, \ldots\}$.

Nombre premier. Nombre naturel supérieur à 1 qui a exactement deux diviseurs entiers.

Nombre rationnel. Nombre qui peut s’exprimer sous la forme où a et b sont des entiers et $b \neq 0$.

Nuage de points. Ensemble de points portés sur un graphique rectangulaire et qui représentent des données expérimentales.

Optimal. Maximal ou minimal, selon le cas (p. ex., le volume optimal d’un cylindre, le périmètre minimal d’une figure plane d’aire donnée).

Ordonnée à l’origine (d’une courbe). Deuxième coordonnée d’un point d’intersection de la courbe avec l’axe des y.

Parallèles (droites). Droites qui n’ont aucun point en commun.

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

Pente d’une droite. Mesure de l’inclinaison d’une droite dans un plan cartésien; la pente de la droite qui passe par deux points donnés, $P(x_1, y_1)$ et $Q(x_2, y_2)$, est le rapport de la variation des ordonnées à la variation des abscisses.

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Remarque : Une droite verticale n’admet aucune pente.

Perpendiculaires (droites). Deux droites qui se coupent à angle droit.

Polyèdre. Solide limité de toutes parts par des portions de plans déterminées par des polygones appelés faces du solide (p. ex., *cubes*, *prismes*, *pyramides*).

Polygone. Figure plane formée par une ligne polygonale fermée.

Polynôme. Somme algébrique de monômes; la somme algébrique inclut la soustraction. Un monôme est aussi un polynôme.

Prisme droit. Solide dont les deux bases sont des polygones parallèles et congrus et dont les autres faces sont des rectangles.

Proportion (nombres en). Quatre nombres a, b, c et d, pris dans cet ordre, sont en proportion si le rapport de a à b égale celui de c à d. On dit aussi que a, b, c, d sont en proportion si $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$.

Propriété. Caractéristique particulière d’un objet, d’un ensemble d’objets, d’une opération mathématique ou d’une relation (p. ex., un triangle équilatéral a comme propriété que tous ses angles sont congrus et mesurent $60°$).

Puissance. La n^{e} puissance de a est le nombre a^n. Cette expression se lit « a exposant n » ou « a élevé à la puissance n » (p. ex., 125 est la 3^{e} puissance de la base 5, car $5^3 = 125$).

Pyramide. Solide dont la base est un polygone et dont les faces sont triangulaires et se joignent en un sommet commun.

Quadrilatère. Polygone à quatre côtés.

Racine (d’une équation). Valeur de l’inconnue d’une équation qui rend l’égalité vraie.

Quartiles. Mesures de position, les quartiles (Q_1, Q_2 et Q_3) sont trois valeurs qui partagent une distribution de données en quatre quarts qui contiennent le même nombre de données.

Rapport. Relation entre deux quantités de même nature, utilisant la division, et exprimées dans la même unité.

Remarque : La rapport de a à b s’écrit $a{:}b$. Il est égal à $\frac{a}{b}$.

Rectangle. Parallélogramme ayant un angle droit.

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

Résoudre (une équation). Déterminer les valeurs de l’inconnue qui rendent l’égalité vraie.

Segment (de droite). Portion d’une droite délimitée par deux points fixes appelés extrémités.

Situation (en). Un problème est *en situation* lorsque les données sont aussi proches que possible de la réalité. Les données peuvent provenir de différentes sources (p. ex., livres, Internet).

Solution (d’une équation). Synonyme de racine d’une équation.

Solution (d’une inéquation). Valeurs de la variable qui rendent l’inégalité vraie.

Sommet (d’un polygone). Point commun à deux côtés consécutifs.

Sphère. Surface constituée par l’ensemble des points de l’espace équidistants d’un point donné.

Superficie. Synonyme d'aire, habituellement réservé à la mesure de très grandes surfaces (p. ex., ville, lac, pays).

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.

Table des différences. Table de valeurs qui indique, en plus, les différences entre deux valeurs consécutives de y lorsque les valeurs de x augmentent de façon constante. Pour une fonction affine, les premières différences sont constantes. Pour une fonction du second degré, les deuxièmes différences sont constantes

x	y	Premières différences	Deuxièmes différences
1	1		
2	4	$4-1=3$	
3	9	$9-4=5$	$5-3=2$
4	16	$16-9=7$	$7-5=2$
5	25	$25-16=9$	$9-7=2$

Taux. Nom donné à certains rapports comportant généralement des grandeurs de natures différentes (p. ex., le taux horaire représente le montant payé par heure de travail).

Taux de variation. Relation entre la variation de deux quantités exprimées sous la forme d'un quotient.

Taux unitaire. Taux dont le deuxième terme du rapport est 1 (p. ex., coût de $0{,}35$ $ /mg).

Terme constant. Terme qui est uniquement composé d'un nombre (p. ex., 7 est un terme constant dans l'équation $2x^2 - 5x + 7 = 0$; b est un terme constant dans l'équation $y = mx + b$.)

Termes semblables. Expressions algébriques dont uniquement les coefficients numériques diffèrent (p. ex., $4x^2$, $\frac{1}{2}x^2$, $-5x^2$ sont des termes semblables, mais pas équivalents).

Théorème de Pythagore. Un triangle est rectangle si et seulement si le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.

Transformation. Opération qui, à partir d'une règle donnée, consiste à faire correspondre tout point du plan à une et une seule image (p. ex., la translation, la rotation, la réflexion et l'homothétie sont des transformations).

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.

Triangle acutangle. Triangle dont chacun des angles est aigu.

Triangle équilatéral. Triangle dont les trois côtés sont congrus.

Triangle isocèle. Triangle dont au moins deux des côtés sont congrus.

Triangle obtusangle. Triangle dont l'un des angles est obtus.

Triangle rectangle. Triangle dont l'un des angles est droit.

Triangle scalène. Triangle dont les trois côtés sont de longueurs différentes.

Triangles semblables. Triangles qui ont leurs côtés homologues dans le même rapport et qui ont des angles correspondants de même mesure.

Trinôme. Somme algébrique irréductible de trois monômes; la somme algébrique inclut la soustraction.

Valeur exacte. Valeur qui s'exprime habituellement à l'aide de signes comme π ou $\sqrt{2}$ (p. ex., la circonférence d'un cercle de diamètre de 2 unités a une valeur exacte de 2π unités et la valeur approximative de cette circonférence est de $6{,}283$ unités).

Variable. Terme indéterminé dans une équation, une inéquation ou une expression algébrique qui peut prendre une ou plusieurs valeurs (p. ex., dans l'équation $x + y = 10$, x et y sont des variables).

Volume. Mesure en unités cubes de l'espace à trois dimensions occupé par un corps. Un volume s'exprime en mètres cubes (m^3) puis ses multiples et sous-multiples (mm^3, cm^3, dm^3, etc.).

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*, 2e 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.

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.

LEGENDRE, RENALD. *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 2e 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, Gaëtan 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, 2e édtition, 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.

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. *Programme d'études – Mathématiques 10-20-30*, version provisoire, 1999, 81 p.

ALBERTA EDUCATION. *Programme d'études de l'Alberta de mathématiques M-9*, Learning Resources Distributing Centre, Barrhead (Alberta), 1996, 294 p.

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

CHAMPLAIN, Denis de, Pierre MATHIEU, Paul PATENAUDE et Hélène TESSIER. *Lexique mathématiques, enseignement secondaire, 2e 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, xxvvii-325 p.

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

GRUNOW, Jodean E. *Planning Curriculum in Mathematics*, Milwaukee, WI, Winsconsin Department of Public Instruction, 2001, 514 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Plan d'études – Mathématiques 8e année, version provisoire*, Direction des services pédagogiques, 2000, 21 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *Programme d'études – Mathématiques 30131*, Direction des services pédagogiques, 2008, 70 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO. *Le curriculum de l'Ontario de la 1re à la 8e année : Mathématiques*, 1997, 80 p.

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

SMALL, M. *PRIME : Sens des nombres et des opérations, Connaissances et stratégies*, Duval Éducation (Montréal), 2008, 232 p