

**Programme d'études :
Mathématiques 30131**

**Ministère de l'Éducation
Direction des services pédagogiques**

(version septembre 2005)

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
CADRE THÉORIQUE	3
1. Orientations du système scolaire	3
1.1 Mission de l'éducation	3
1.2 Buts et objectifs de l'éducation publique.....	4
2. Composantes pédagogiques	5
2.1 Principes directeurs	5
2.2 Résultats d'apprentissage transdisciplinaires.....	6
2.3 Modèle pédagogique	13
3. Orientations du programme	21
3.1 Présentation de la discipline	21
3.2 Domaines conceptuels et résultats d'apprentissage généraux	23
3.3 Principes didactiques.....	25
PLAN D'ÉTUDES	31
ANNEXE A — Choisir une technique de calcul appropriée	56
ANNEXE B — Liens entre les résultats d'apprentissage spécifiques et les collections.....	57
BIBLIOGRAPHIE.....	60

INTRODUCTION

Le programme d'études comprend deux parties : le cadre théorique et le plan d'études. Le cadre théorique (*sections 1.0 à 3.0*) 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 (*section 4.0*), 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 épïcène.*

CADRE THÉORIQUE

1. Orientations du système scolaire

1.1 Mission de l'éducation

L'éducation publique au Nouveau-Brunswick a pour mission de guider les élèves vers l'acquisition des qualités requises pour devenir des apprenantes et apprenants perpétuels afin de se réaliser pleinement et de contribuer à une société changeante, productive et démocratique.

Dans ce contexte, le but de l'éducation publique de langue française est de favoriser le développement de personnes autonomes, créatrices et épanouies, compétentes dans leur langue, fières de leur culture, sûres de leur identité et désireuses de poursuivre leur éducation pendant toute leur vie. Elles sont prêtes à jouer leur rôle de citoyens libres et responsables, capables de coopérer avec d'autres dans la construction d'une société juste intégrée dans un projet de paix mondiale 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. C'est pourquoi l'école est un milieu où les élèves vivent pleinement leur jeunesse tout en préparant leur vie adulte.

L'école ne peut, à elle seule, atteindre tous les objectifs de cette mission qui sous-tend un partenariat avec les parents, le district scolaire, le ministère de l'Éducation et la communauté. Ce partenariat est essentiel à l'atteinte des objectifs d'excellence.

1.2 Buts et objectifs de l'éducation publique

Les buts de l'éducation publique sont donc 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 et des outils 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. 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 permet d'établir une programmation scolaire qui tient compte du caractère personnel de l'apprentissage et du rythme de développement propre à chacun. En transformant ces buts en objectifs à atteindre, il faut, cependant, établir des séquences d'apprentissage convenant au niveau et aux étapes du développement des élèves auxquels le programme est destiné. Ainsi constituée, l'école a la mission de se donner des objectifs plus spécifiques.

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 l'élève, c'est-à-dire que l'élève doit être en mesure de comprendre le pourquoi 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. Dans cette perspective, l'accent est mis sur l'apprentissage.
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** 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 différents **rythmes** et **styles** d'apprentissage par le biais de différentes approches.
8. L'apprentissage doit doter l'élève de **confiance** dans 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. Dans ce dernier cas, elle doit porter aussi bien sur les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être, alors que l'évaluation sommative se concentre uniquement sur ces deux premiers aspects.

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.

<p>De la maternelle à la deuxième 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. Il est en mesure d'exprimer spontanément ses besoins immédiats, ses idées et ses sentiments de façon adéquate et acceptable à son niveau de maturité. Il comprend le vocabulaire approprié de chacune des matières scolaires et est en mesure de l'utiliser dans ses devoirs. Il prend conscience de l'utilité des textes écrits, des chiffres, des symboles, des graphiques et des tableaux pour transmettre de l'information. Il commence à explorer les idées transmises par les gestes, les pictogrammes, les symboles, les médias et les arts visuels.</p>	<p>De la troisième à la cinquième 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. Il est en mesure d'exprimer avec une certaine aisance ses besoins sur les plans scolaire, social et psychologique en tenant compte de son interlocuteur. Il doit pouvoir poser des questions et faire des exposés en utilisant le vocabulaire spécifique de chacune des matières. Il comprend les idées transmises par les gestes, les symboles, les médias et les arts visuels.</p>	<p>De la sixième à la huitième 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. Il est en mesure d'exprimer ses pensées avec plus de nuances, de défendre ses opinions et de justifier ses points de vue avec clarté. Il utilise le vocabulaire ainsi que la formulation propres de chacune des disciplines pour poser des questions et rendre compte de sa compréhension. Il sait 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.</p>	<p>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 selon son niveau. Il est en mesure de défendre ses opinions, de justifier ses points de vue et d'articuler sa pensée avec clarté et précision, qu'il traite de choses abstraites ou de choses concrètes. Il doit pouvoir démontrer sa compréhension de diverses matières à l'oral comme à l'écrit par des exposés oraux, des comptes rendus, des rapports de laboratoire, des descriptions de terrain, etc. en utilisant des formulations appropriées et un vocabulaire spécifique. Il doit pouvoir 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.</p>
--	--	--	---

Technologies de l'information et de la communication

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

<p>De la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir utiliser l'ordinateur de façon responsable en respectant les consignes de base. Il doit utiliser les principales composantes de l'ordinateur ainsi que les fonctions de base du système d'exploitation. Il doit également être initié à la navigation et à la communication électroniques ainsi qu'à la recherche d'information. Enfin, il est en mesure d'utiliser un logiciel de dessins et de traitement de texte.</p>	<p>De la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir utiliser les TIC de façon responsable en développant des attitudes positives face à l'utilisation des TIC dans ses responsabilités scolaires. Il doit maîtriser les principales fonctions de l'ordinateur et élargir son champ d'utilisation en explorant divers périphériques. Il doit également naviguer et communiquer à l'aide de support électronique ainsi que rechercher de l'information. Enfin, il est en mesure d'utiliser un logiciel de dessins et de traitement de texte et d'être initié à un tableur, à un logiciel de présentation, à un logiciel de traitement d'images et d'édition de page Web.</p>	<p>De la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir utiliser les TIC de façon responsable en démontrant de la confiance et un esprit critique face à l'utilisation des TIC dans ses responsabilités scolaires. Il doit appliquer des stratégies de résolution de problèmes techniques de base et utiliser l'ordinateur, son système d'exploitation ainsi que plusieurs périphériques avec autonomie. Il doit également naviguer et communiquer de façon autonome à l'aide de support électronique ainsi que rechercher de l'information. Il doit maîtriser un logiciel de dessins et de traitement de texte et utiliser un logiciel de traitement d'images et d'édition de page Web. Enfin, il est en mesure d'utiliser un tableur et un logiciel de présentation et d'être initié à un logiciel de traitement de données, de sons et de vidéos.</p>	<p>De la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir utiliser les TIC de façon responsable en démontrant de la confiance et un esprit critique face à l'utilisation des TIC dans ses responsabilités scolaires. Il doit intégrer les TIC de façon efficace dans ses activités scolaires et appliquer des stratégies de résolution de problèmes de base de façon autonome. Il doit également naviguer, rechercher, communiquer, présenter et gérer l'information de façon appropriée avec autonomie et efficacité. Il doit maîtriser un logiciel de dessins et de traitement de texte ainsi que maîtriser une variété de logiciels lui permettant de traiter l'image et le son et d'éditer des pages Web. Enfin, il doit utiliser un tableur, un logiciel de présentation, de traitement de données, de son et de vidéos et être initié à un logiciel de gestion de temps et de projets.</p>
--	---	--	---

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.

<p>De la maternelle à la deuxième 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. Il est en mesure de reconnaître les différences entre ce qu'il pense et ce que les autres pensent. Enfin, il arrive à faire part de ses difficultés et de ses réussites.</p>	<p>De la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir, par le questionnement, déterminer les éléments pertinents d'un problème et de discerner l'information utile à sa résolution. Il est conscient qu'il peut comparer ses opinions avec celles des autres et utiliser des arguments pour défendre son point de vue. Enfin, il arrive à faire part de ses difficultés et de ses réussites.</p>	<p>De la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir 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. Il peut discerner entre ce qu'est une opinion et un fait. Ses arguments sont fondés à partir de renseignements recueillis provenant de multiples sources. Enfin, il arrive à faire part de ses difficultés et de ses réussites en se donnant des stratégies pour pallier ses faiblesses.</p>	<p>De la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir 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. Il peut discerner entre ce qu'est une opinion, un fait, une inférence, des biais, des stéréotypes et des forces persuasives. Ses arguments sont fondés à partir de renseignements recueillis provenant de multiples sources. Enfin, il arrive à faire part de ses difficultés et de ses réussites en se donnant des stratégies pour pallier ses faiblesses.</p>
--	---	--	---

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.

<p>De la maternelle à la deuxième 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.). Il doit découvrir l'importance de développer des habitudes de vie saines et actives. Il doit pouvoir faire preuve de respect, de politesse et de collaboration dans sa classe et dans son environnement immédiat.</p>	<p>De la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir 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. Il doit exprimer les bienfaits de développer des habitudes de vie saines et actives sur ses responsabilités individuelles et collectives. Il doit pouvoir démontrer des habiletés favorisant le respect, la politesse et la collaboration au sein de divers groupes.</p>	<p>De la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir évaluer sa progression, faire des choix en fonction de ses forces et de ses défis et commencer à se donner ses objectifs personnels, sociaux, scolaires et professionnels. Il doit développer des habitudes de vie saines et actives qui lui permettent de mieux s'acquitter de ses responsabilités individuelles et collectives. Il doit pouvoir élaborer des stratégies lui permettant de s'acquitter de ses responsabilités au sein de divers groupes.</p>	<p>De la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir démontrer comment ses forces et ses défis influencent la poursuite de ses objectifs personnels, sociaux et de carrière, et faire les ajustements ou améliorations nécessaires pour les atteindre. Il doit pouvoir valoriser et pratiquer de façon autonome des habitudes de vie saines et actives afin de mieux s'acquitter de ses responsabilités individuelles et collectives. Il doit pouvoir 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.</p>
---	--	---	--

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.

<p>De la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir prendre conscience de son appartenance à la communauté francophone au sein d'une société culturelle diversifiée. Il découvre les produits culturels francophones de son entourage. Il contribue à la vitalité de sa culture en parlant français dans la classe et dans son environnement immédiat.</p>	<p>De la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir prendre conscience de son appartenance à la francophonie des provinces atlantiques au sein d'une société culturelle diversifiée. Il valorise et apprécie les produits culturels francophones des provinces atlantiques. Il contribue à la vitalité de sa culture en communiquant en français dans sa classe et dans son environnement immédiat. Il prend 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.</p>	<p>De la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir approfondir sa connaissance de la culture francophone et affirmer sa fierté d'appartenir à la francophonie nationale. Il est en mesure d'apprécier et de comparer les produits culturels francophones du Canada avec ceux de d'autres cultures. Il contribue à la vitalité de sa culture en communiquant dans un français correct en salle de classe et dans son environnement immédiat. Il participe à des activités parascolaires ou autres en français et choisit des produits culturels et médiatiques dans sa langue. Il est conscient de ses droits et responsabilités en tant que francophone.</p>	<p>De la neuvième à la douzième année, l'élève doit pouvoir prendre conscience de son appartenance à la grande francophonie mondiale et est en mesure d'en apprécier et d'en valoriser les produits culturels. Il contribue à la vitalité de sa culture en communiquant dans un français correct, en faisant valoir ses droits et en jouant un rôle actif au sein de sa communauté.</p>
---	--	---	--

Méthodes de travail

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

<p>De la maternelle à la deuxième année, l'élève doit pouvoir prendre conscience 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. Il s'engage dans la réalisation de sa tâche et découvre une satisfaction personnelle du travail bien accompli.</p>	<p>De la troisième à la cinquième année, l'élève doit pouvoir 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. Il démontre de l'initiative et de la persévérance dans la réalisation de sa tâche et recherche une satisfaction personnelle du travail bien accompli.</p>	<p>De la sixième à la huitième année, l'élève doit 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. Il démontre de l'initiative, de la persévérance et de la flexibilité dans la réalisation de sa tâche et exprime une satisfaction personnelle du travail bien accompli.</p>	<p>De la neuvième à la douzième année, l'élève développe et utilise, 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, évaluer et de faire part de ses réussites et de ses défis. Il démontre de l'initiative, de la persévérance et de la flexibilité dans la réalisation de sa tâche et exprime une satisfaction personnelle du travail bien accompli.</p>
--	--	--	--

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. Selon Tardif et Chabot (2000), 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. 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. À l'école secondaire, comme à l'école primaire, l'élève est au centre de ses apprentissages. C'est pourquoi l'environnement doit être riche, stimulant, ouvert sur le monde et propice à la communication. On y trouve une communauté d'apprenants où tous les intervenants s'engagent, chacun selon ses responsabilités, dans une dynamique d'amélioration des apprentissages. Le modèle pédagogique retenu doit viser le développement optimal de tous les élèves.

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

Diverses approches pédagogiques peuvent être appliquées pour favoriser des apprentissages de qualité. Ces approches définissent les interactions entre les élèves, les activités d'apprentissage et

l'enseignant. Ce dernier, dans sa démarche de croissance pédagogique, opte pour les stratégies d'enseignement qui permettent aux élèves de faire des apprentissages de qualité. Il utilise également des stratégies d'évaluation de qualité qui l'informent et qui informent les élèves du progrès dans leurs apprentissages.

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

1. La cohérence pédagogique

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

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

2. La pédagogie différenciée

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

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

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

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

2.3.2 L'évaluation des apprentissages

Tout modèle pédagogique est incomplet sans l'apport de l'évaluation des apprentissages. Processus inhérent à la tâche professionnelle de l'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, selon Perrenoud (2000), *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, Herman, Aschbacher et Winters (1992) affirment qu'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*.

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

Plusieurs auteurs s'entendent pour dire que l'évaluation formative est la plus apte à améliorer la qualité des apprentissages des élèves (Black et William, 1998, Daws et Singh, 1996, Fuchs et Fuchs, 1986; Perrenoud, 1998). Selon Scallon (2000), l'évaluation formative 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

comblent 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.

2. L'évaluation sommative : sanction des acquis

Le rôle de l'évaluation sommative est de sanctionner ou certifier le degré de maîtrise des résultats d'apprentissage des programmes d'études. Elle a comme fonction l'attestation ou la reconnaissance sociale des apprentissages.

L'évaluation sommative survient au terme d'une période d'enseignement consacrée à une partie de programme ou au programme entier. Elle doit être au reflet des apprentissages visés par le programme d'études.

L'évaluation sommative place chaque élève dans les conditions qui lui permettront de fournir une performance se situant le plus près possible de son véritable niveau de compétence.

Les composantes de l'évaluation

Démarche évaluative	Évaluation formative	Évaluation sommative
INTENTION (Pourquoi?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ découvrir les forces et les faiblesses 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 ▪ améliorer l'enseignement et l'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informer l'élève, l'enseignant, les parents, les administrateurs et les autres intervenants du degré d'atteinte des résultats d'apprentissage, d'une partie terminale ou de l'ensemble du programme d'études ▪ informer l'enseignant et les administrateurs de la qualité du programme d'études
OBJET D'ÉVALUATION (Quoi?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être visés par les résultats d'apprentissage du programme ▪ des stratégies ▪ des démarches ▪ des conditions d'apprentissage et d'enseignement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vérifier le degré d'atteinte des résultats d'apprentissage d'une partie terminale, d'un programme d'études ou de l'ensemble du programme
MOMENT D'ÉVALUATION (Quand?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ avant l'enseignement comme diagnostic ▪ pendant l'apprentissage ▪ après l'étape 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ à la fin d'une étape ▪ à la fin de l'année scolaire
MESURE (Comment?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ grilles d'observation ou d'analyse ▪ questionnaires oraux et écrits ▪ échelles d'évaluation descriptive ▪ échelles d'attitude ▪ entrevues individuelles ▪ fiches d'auto-évaluation ▪ tâches pratiques ▪ dossier d'apprentissage (portfolio) ▪ journal de bord ▪ rapports de visites éducatives, de conférences ▪ travaux de recherches ▪ résumés et critiques de l'actualité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tests et examens ▪ dossier d'apprentissage (portfolio) ▪ tâches pratiques ▪ enregistrements audio/vidéo ▪ questionnaires oraux et écrits ▪ projets de lecture et d'écriture ▪ travaux de recherches
MESURE (Qui?)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ enseignant ▪ élève ▪ élève et enseignant ▪ élève et pairs ▪ ministère ▪ parents 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ enseignant ▪ ministère

Démarche évaluative	Évaluation formative	Évaluation sommative
JUGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ évaluer la compétence de l'élève tout au long de son apprentissage ▪ évaluer les conditions d'enseignement et d'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ évaluer la compétence de l'élève à la fin d'une étape ou à la fin d'une année scolaire ▪ évaluer le programme d'études
DÉCISION ACTION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ proposer un nouveau plan de travail à l'élève ▪ prescrire à l'élève des activités correctives, de consolidation ou d'enrichissement ▪ rencontrer les parents afin de leur proposer des moyens d'intervention ▪ poursuivre ou modifier l'enseignement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ confirmer ou sanctionner les acquis ▪ orienter l'élève ▪ classer les élèves ▪ promouvoir et décerner un diplôme ▪ rectifier le programme d'études au besoin

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 12^e année.

DOMAINE	RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX
Le nombre et les opérations	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.
L'algèbre	Exploiter les relations mathématiques pour analyser des situations diverses, faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.
Les formes et l'espace	Utiliser la mesure pour décrire et comparer des phénomènes du monde réel.
	Décrire, comparer et analyser les figures géométriques pour comprendre les structures du monde réel et pour en créer de nouvelles.
	Utiliser des transformations pour analyser leurs effets et faciliter une conception graphique du monde réel.
L'analyse de données et les 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 égale¹. 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;

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.

- 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 qu'il faut multiplier les occasions de communiquer afin d'amener les élèves, en fonction de leur niveau, à :

- associer diverses représentations — matériel concret, images, diagrammes et graphiques de différentes formes — aux idées mathématiques;
- utiliser l'oral, l'écrit, les images, les diagrammes et graphiques, et par la suite l'algèbre pour modéliser des phénomènes ou situations;
- formuler oralement et par écrit leurs idées, en utilisant les mathématiques ou non, les interpréter et les évaluer;
- discuter d'idées mathématiques, élaborer des conjectures et les appuyer d'arguments convaincants;
- se rendre compte que les activités conduisant à représenter, écouter, lire, écrire ou discuter des mathématiques constituent une part vitale tant de l'apprentissage que de l'utilisation des mathématiques;
- apprécier l'économie, la puissance et l'élégance des définitions et notations mathématiques, leur rôle dans l'expression et le développement d'idées mathématiques.

Ces élèves pourront ultimement :

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

Raisonnement mathématiquement

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

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

LE NOMBRE 1 — LE SYSTÈME NUMÉRIQUE

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

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
<p>1.1 démontrer une compréhension des nombres réels, des différentes façons de les représenter et des interrelations dans le but de les utiliser pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les nombres réels : rationnels et irrationnels • Les interrelations entre les sous-ensembles des nombres réels
<p>1.2 développer le sens de la grandeur des nombres et l'utiliser afin de résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les très grands et les très petits nombres <ul style="list-style-type: none"> ◇ La notation exponentielle ◇ La notation scientifique

Profil de l'élève compétent

À la fin du cours 30131, l'élève du niveau			
	acceptable	attendu	supérieur
1.1	<p>✦ représente les nombres sous différentes formes : de fraction à décimale, de fraction à pourcentage, de pourcentage à rapport et vice-versa</p>		<p>✦ reconnaît la bonne forme à utiliser dans des situations non familières</p>
1.2	<p>✦ distingue entre la notation exponentielle et la notation scientifique et utilise correctement la notation scientifique pour résoudre des problèmes</p>		

Pistes d'exploitation

1.1

- La droite numérique peut être utilisée dans ce cas-ci afin de représenter les nombres des ensembles suivants : \mathbb{Q} , \mathbb{Q}^* , \mathbb{Z} et \mathbb{N} .

1.2

- Faire la différence entre notation scientifique ($1296 = 1,296 \times 10^3$) et notation exponentielle ($1296 = 36^2$).

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

- 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. Ils peuvent donner un exemple d'un nombre entier qui n'est pas un nombre entier positif et leur demander d'expliquer pourquoi. 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.
- Les élèves peuvent être questionnés sur la valeur de π . Sachant que le rapport de la circonférence sur le diamètre d'un cercle quelconque est égal à π , on peut leur demander si ce nombre est rationnel ou non. S'assurer qu'ils peuvent expliquer pourquoi.

LE NOMBRE 2 — LES OPÉRATIONS

2	<p>Résultat d'apprentissage général</p> <p>Effectuer les opérations avec différentes représentations numériques afin de résoudre des problèmes du monde réel.</p>
----------	--

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
<p>2.1 démontrer ses compétences en calcul en manipulant des nombres rationnels, avec et sans l'aide de la technologie, pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sens des opérations • Opérations sur les rationnels • Priorité des opérations
<p>2.2 démontrer les lois des exposants et les appliquer pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lois des exposants <ul style="list-style-type: none"> ◇ $a^x \times a^y = a^{x+y}$, $a \in \mathbb{Q}$ et $x, y \in \mathbb{Q}$ ◇ $a^x \div a^y = a^{x-y}$, $a \in \mathbb{Q}$ et $x, y \in \mathbb{Q}$ ◇ $(a^x)^y = a^{xy}$, $a \in \mathbb{Q}$ et $x, y \in \mathbb{Q}$ • Notation scientifique
<p>2.3 transformer des radicaux dans le but de résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Passage d'un radical entier à un radical composé et vice-versa
<p>2.4 démontrer la capacité d'utiliser des rapports, des proportions, des taux et des pourcentages dans le but de résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Rapports</i> ❖ <i>Proportions</i> ❖ <i>Pourcentages</i> <ul style="list-style-type: none"> ◇ Majoration ◇ Rabais • Taux et taux unitaires • Intérêt simple

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 les réutiliser afin de cheminer dans les nouveaux contenus.

Profil de l'élève compétent

À la fin du cours 30131, l'élève du niveau			
	acceptable	attendu	supérieur
2.1	✦ applique et maîtrise les lois des signes		
	✦ additionne, soustrait, multiplie et divise les nombres rationnels		
	✦ respecte la priorité des opérations dans les calculs		
2.2	✦ connaît les lois des exposants et les applique		
	✦ calcule sur des bases entières, rationnelles et algébriques comprenant des exposants entiers positifs, négatifs, nuls et fractionnaire		
	✦ transforme un exposant négatif à positifs et vice-versa		
	✦ transforme une expression ayant un exposant fractionnaire en radical		
	✦ se sert des lois des exposants afin de multiplier et diviser des nombres écrits sous la forme de la notation scientifique		
2.3	✦ simplifie et transforme les radicaux en passant d'un radical entier ($\sqrt{8}$) à un radical mixte ($2\sqrt{2}$)		✦ simplifie et transforme les radicaux dont la valeur des radicandes est non familière
2.4	✦ exprime les rapports de différentes façons		
	✦ utilise les rapports équivalents dans la résolution de problème		
	✦ résout des problèmes en trouvant la valeur de l'inconnu dans une proportion (multiplication croisée, produits des moyens = produits des extrêmes)		
	✦ utilise les pourcentages dans la résolution de problèmes (taxe de vente, rabais et majoration)		
	✦ résout des problèmes en utilisant les taux unitaires		
	✦ résout des problèmes d'intérêt simple en appliquant la formule		

Pistes d'exploitation

- Un tableau expliquant comment choisir une technique de calcul appropriée en résolution de problèmes a été inséré à l'annexe A.
- Dans les contenus d'apprentissage du RAS 2.1, le « sens des opérations » ne signifie pas l'ordre des opérations. À titre d'exemple, l'élève qui développe son sens des opérations comprend, entre autres, que la valeur d'un nombre va augmenter si on le divise par une fraction propre (fraction dont le numérateur est plus petit que le dénominateur).
- Les rapports, les proportions et les pourcentages sont différentes façons de représenter des nombres. Les élèves de la 9^e année ont déjà vu ces notions en mathématiques 8^e année, mais ils en auront besoin pour découvrir d'autres concepts mathématiques dont l'intérêt simple et les taux unitaires.

2.1

- Le calcul mental s'avère un excellent moyen afin d'améliorer le sens des opérations chez les élèves. La collection OMNIMATHS suggère des activités de calcul mental au début de chaque chapitre.

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

- À l'aide d'une carte routière du Nouveau-Brunswick, l'élève complète une carte démontrant les distances en kilomètres entre plusieurs villes de la province. S'il y a plusieurs routes possibles entre deux villes, il choisit la plus courte. En utilisant ces distances et en utilisant une vitesse moyenne de 90 kilomètres/heure, il inscrit sur la carte le temps nécessaire pour se rendre d'une ville à l'autre. Si l'essence coûte 76,9 cents le litre, il ajoute le coût en essence entre les villes pour un camion semi-remorque et pour une petite voiture économique (il trouvera les taux de consommation d'essence des voitures dans Internet ou ailleurs). Possibilités intéressantes de travailler en équipe pour comparer les données obtenues.
- Les élèves travaillent en groupe pour déterminer le montant d'argent dépensé approximativement par les élèves de 9^e année de l'école (ou tous les élèves de l'école) au cours d'une journée. Ils expliquent comment ils sont arrivés à leur approximation.
- 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.
- 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.
- À l'aide d'une calculatrice, les élèves peuvent explorer les valeurs correspondant à $2^3, 2^2, 2^1, 2^0, 2^{-1}, 2^{-2}$, etc. 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} . »
- Les élèves peuvent utiliser leur calculatrice pour expliquer la différence entre $(-2)^4$ et -2^4 .
- 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.
- Demander aux élèves quelles touches ils utilisent pour effectuer le calcul suivant avec leur calculatrice? $(5,1 \times 10^6) \times (2,34 \times 10^{-2}) =$
- Demander aux élèves d'utiliser leur calculatrice pour trouver le résultat de l'expression suivante : $\frac{21,6}{12,3 \times (14,5 - 7,9)} = 0,2660754$. On peut demander aux élèves quelles touches de la calculatrice ils utilisent pour trouver la solution et de noter les touches utilisées (aussi bien les chiffres que les opérations). Ils peuvent comparer le nombre de touches utilisées avec leurs collègues. On peut les questionner à savoir s'ils peuvent arriver au même résultat en utilisant moins de touches. Ils peuvent expliquer chaque séquence de touches aux autres élèves et justifier pourquoi l'une des séquences compte moins de touches.

L'ALGÈBRE

3	<p>Résultat d'apprentissage général</p> <p>Exploiter les relations mathématiques pour analyser des situations diverses, faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.</p>
----------	--

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
<p>3.1 modéliser des situations à l'aide de relations et utiliser ces relations pour résoudre des problèmes, avec et sans l'aide de la technologie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relations • Modes de représentation : table de valeurs et graphiques • Passage d'un mode de représentation à l'autre (<i>voir pistes d'exploitation</i>) • Interprétation d'une table de valeurs et d'un graphique
<p>3.2 modéliser des situations à l'aide de relations linéaires et utiliser ces relations pour résoudre des problèmes, avec et sans l'aide de la technologie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modes de représentation : table de valeurs, graphiques et équations • Passage d'un mode de représentation à un autre (<i>voir pistes d'exploitation</i>) • Interprétation d'une table de valeurs et d'un graphique • Interpolation et extrapolation • Nuage de points et droite la mieux ajustée
<p>3.3 modéliser des situations à l'aide d'équations et d'inéquations du 1^{er} degré et les utiliser pour résoudre des problèmes, avec et sans l'aide de la technologie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Équations du premier degré (comprenant des équations qui comportent des coefficients fractionnaires) • Inéquations du premier degré

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
3.4 effectuer des opérations sur les polynômes, avec et sans matériel concret.	<ul style="list-style-type: none"> • Addition et soustraction de polynômes • Multiplication de polynômes par des monômes et des binômes (dont binôme par binôme) • Division de polynômes par des monômes
3.5 factoriser des polynômes, avec et sans matériel concret.	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en évidence simple • ax^2+bx+c où $a=1$, présenté en utilisant la méthode de décomposition • Différence de carrés (x^2-a^2)

Profil de l'élève compétent

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

	acceptable	attendu	supérieur
3.1	<ul style="list-style-type: none"> modélise une situation linéaire à l'aide de différents modes de représentation 	<ul style="list-style-type: none"> modélise une situation linéaire à l'aide de différents modes de représentation et est capable de passer d'un mode à l'autre 	<ul style="list-style-type: none"> modélise une situation linéaire à l'aide de différents modes de représentation et est capable de passer d'un mode à l'autre afin de résoudre des problèmes plus complexes
	<ul style="list-style-type: none"> modélise des situations à l'aide d'équations et d'inéquations du premier degré 		<ul style="list-style-type: none"> possède des habiletés à représenter des situations symboliquement
3.2	<ul style="list-style-type: none"> distingue entre les relations linéaires et non-linéaires à partir des tables de valeurs et des graphiques 	<ul style="list-style-type: none"> crée des graphiques à partir d'un tableau de valeurs 	<ul style="list-style-type: none"> utilise et interprète les relations linéaires et non-linéaires à partir des tables de valeurs
		<ul style="list-style-type: none"> trouve l'équation d'une droite à partir d'un tableau de valeur et résout des problèmes impliquant les équations du premier degré 	<ul style="list-style-type: none"> utilise et interprète les relations à partir des graphiques et équations pour résoudre des problèmes
	<ul style="list-style-type: none"> trouve des valeurs par interpolation à partir d'un graphique 	<ul style="list-style-type: none"> trouve des valeurs par interpolation et extrapolation à partir d'un graphique et d'un tableau de valeurs 	
	<ul style="list-style-type: none"> crée un nuage de points à partir d'un tableau de valeurs et trace la droite du mieux ajusté 		<ul style="list-style-type: none"> trouve l'équation de la droite du mieux ajusté à partir du graphique
3.3	<ul style="list-style-type: none"> résout des équations du premier degré avec des coefficients entiers 	<ul style="list-style-type: none"> résout des équations du premier degré avec des coefficients fractionnaires 	<ul style="list-style-type: none"> résout des équations et des inéquations du premier degré avec des coefficients fractionnaires
3.4	<ul style="list-style-type: none"> additionne, soustrait et multiplie les monômes et les binômes 		<ul style="list-style-type: none"> additionne, soustrait et multiplie les polynômes
	<ul style="list-style-type: none"> multiplie et divise des polynômes par un monôme 		
3.5	<ul style="list-style-type: none"> factorise à l'aide d'un facteur commun 		
	<ul style="list-style-type: none"> factorise les équations ax^2+bx+c si $a=1$ 		<ul style="list-style-type: none"> factorise les équations ax^2+bx+c si a est différent de 1
	<ul style="list-style-type: none"> factorise les différences de carrés 		

Pistes d'exploitation

3.1

- Le tableau suivant présente les divers passages d'un mode de représentation à un autre pour les relations. 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 « mots ou dessin »). À remarquer que certains passages sont déjà acquis par les élèves.

De \ à	mots ou dessin	table de valeurs	graphique
mots ou dessin	–	✓	✓
table de valeurs	✓	–	✓
graphique	✓	✓	–

3.2

- Le tableau suivant présente les divers passages d'un mode de représentation à un autre pour les fonctions. Par exemple, l'élève devrait être en mesure d'écrire une équation lorsqu'une table de valeurs lui est présentée (de « table de valeurs » à « règle ou équation »). À remarquer qu'il n'est pas nécessaire pour l'élève de trouver une règle ou une équation à partir d'un graphique (et vice-versa). Toutefois, il est fortement encouragé d'explorer ces passages sans toutefois les évaluer. Certains passages sont déjà acquis par les élèves.

De \ à	mots ou dessin	table de valeurs	graphique	règle ou équation
mots ou dessin	–	✓	✓	✓
table de valeurs	✓	–	✓	✓
graphique	✓	✓	–	–
règle ou équation	✓	✓	–	–

- Il est important que les élèves sachent qu'il existe des nuages de points qui ne sont pas linéaires. De plus, les élèves doivent savoir qu'il existe des relations qui sont des fonctions.
- Le logiciel Graphe Easy permet l'entrée d'un nuage de point et il est possible par la suite de tracer la droite la mieux ajustée.

3.4

- Le RAS 3.4 n'est pas dans la collection OMNIMATHS 9. Toutefois, la collection INTERACTIONS 9 couvre cette section au chapitre 7 (section 7.4).
- L'utilisation de tuiles algébriques s'avère un outil visuel et concret pour les élèves. On peut les utiliser afin de :
 - ◇ trouver la solution d'une équation (p. ex. $5x=14+3x$);
 - ◇ additionner et soustraire des polynômes;
 - ◇ multiplier et diviser des polynômes par un monôme;
 - ◇ factoriser des polynômes.

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

- 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 les résoudre. La même activité peut être faite en utilisant la suite de Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...).



- Les élèves travaillent en équipe de deux : un élève trace une droite sur du papier quadrillé et l'autre élève détermine le tableau de valeurs associé 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 le tableau de valeurs? Leur demander d'expliquer leur démarche.
- Présenter aux élèves un ensemble de données provenant de deux variables. Leur demander d'exprimer ces données à l'aide d'un tableau 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 son raisonnement.
- Utilisez l'équation :

$$\text{Salaire total} = (\text{Salaire hebdomadaire de base}) + (\text{Nombre d'objets}) \times (\text{le coût par objet})$$

pour résoudre divers problèmes tel que :

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 \$ représente 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 \$.

- Demandez 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

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

- 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.
- 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?
 - 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.
 - 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.
 - 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.

LES FORMES ET L'ESPACE 1 — LA MESURE

4	<p>Résultat d'apprentissage général</p> <p>Utiliser la mesure pour décrire et comparer des phénomènes du monde réel.</p>
----------	---

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
<p>4.1 adapter et utiliser des formules d'aire pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Figures irrégulières (composées)
<p>4.2 décrire les liens entre certains solides et utiliser leurs caractéristiques pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lien entre le volume du cône et du cylindre • Lien entre le volume de la pyramide et du prisme • Effets sur le volume si une dimension est changée
<p>4.3 combiner des formules pour trouver l'aire totale et le volume de solides composés pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aire totale et volume de cônes, de pyramides et de sphères

Profil de l'élève compétent

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

	acceptable	attendu	supérieur
4.1	<ul style="list-style-type: none"> adapte et utilise des formules d'aire afin résoudre des problèmes de figures irrégulières et des figures composées bidimensionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> adapte, utilise et interprète des formules d'aire afin de résoudre des problèmes de figures irrégulières et des figures composées 	<ul style="list-style-type: none"> adapte, utilise et interprète des formules d'aire afin de résoudre des problèmes de figures irrégulières et des figures composées plus complexes
	<ul style="list-style-type: none"> distingue les figures bidimensionnelles des figures tridimensionnelles 		
	<ul style="list-style-type: none"> distingue le prisme à base triangulaire du prisme à base rectangulaire 		
	<ul style="list-style-type: none"> distingue la pyramide à base triangulaire de la pyramide à base carrée 		
4.2	<ul style="list-style-type: none"> reconnaît que le lien entre le volume d'un cône et d'un cylindre est de 3:1 et peut l'utiliser dans ses calculs 	<ul style="list-style-type: none"> reconnaît que le lien entre le volume d'un cône et d'un cylindre est de 3:1 et peut l'utiliser afin de résoudre des problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> reconnaît que le lien entre le volume d'un cône et d'un cylindre est de 3:1 et peut l'utiliser afin de résoudre des problèmes plus complexes
	<ul style="list-style-type: none"> reconnaît que le lien entre le volume d'une pyramide et d'un cube est de 3:1 et peut l'utiliser dans ses calculs 	<ul style="list-style-type: none"> reconnaît que le lien entre le volume d'une pyramide et d'un cube est de 3:1 et peut l'utiliser afin de résoudre des problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> reconnaît que le lien entre le volume d'une pyramide et d'un cube est de 3:1 et peut l'utiliser afin de résoudre des problèmes plus complexes
	<ul style="list-style-type: none"> utilise les caractéristiques de l'aire totale et du volume du prisme et du cylindre afin de calculer et résoudre des problèmes simples 	<ul style="list-style-type: none"> utilise les caractéristiques de l'aire totale et du volume du prisme et du cylindre afin de calculer et résoudre des problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> utilise les caractéristiques de l'aire totale et du volume du prisme et du cylindre afin de calculer et résoudre des problèmes plus complexes
4.3	<ul style="list-style-type: none"> utilise les formules afin de trouver l'aire totale et le volume du cône, des pyramides, de sphères et de figures composées pour résoudre des problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> combine les formules afin de trouver l'aire totale et le volume du cône, des pyramides, de sphères et de figures composées pour résoudre des problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> combine les formules afin de trouver l'aire totale et le volume du cône, des pyramides, de sphères et de figures composées pour résoudre des problèmes plus complexes

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 d'aire des formes en trois dimensions, faire construire ces formes par les élèves pour qu'ils puissent les démonter et voir que l'aire d'un solide peut être représentée par la somme des aires de surfaces planes.
- Faire une différence entre valeur exacte (2π) et valeur approximative (6,28).
- Les élèves estiment la hauteur de structures en utilisant une variété de techniques (ombre et proportions, hauteurs comparatives, etc.)
- Il est possible de résoudre des problèmes demandant de convertir des unités. Par exemple, convertir l'aire d'une figure ou d'un solide en m^2 alors qu'elle est exprimée en cm^2 .

4.1

- À partir de trois ou de quatre points non linéaires, les élèves peuvent trouver l'aire et le périmètre de la figure formée par les trois ou quatre points.

4.2

- 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.

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.
- Afin de trouver l'aire optimale d'un rectangle ayant un périmètre d'une longueur fixe, on peut tracer une parabole dont l'ordonnée représente l'aire du rectangle et dont l'abscisse représente la largeur ou la longueur du rectangle. 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

- Les élèves font un dessin à l'échelle des distances entre les planètes et le soleil en indiquant ces distances en notation scientifique.
- En utilisant seulement des gallons 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 la surface 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, une plume 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 de 18 pouces est équivalente à deux pizzas de 9 pouces. Leur demander de montrer leur travail et d'écrire quelques phrases pour bien expliquer leur réponse.

LES FORMES ET L'ESPACE 2 — LA GÉOMÉTRIE

5	<p>Résultat d'apprentissage général</p> <p>Décrire, comparer et analyser les figures géométriques pour comprendre les structures du monde réel et pour en créer de nouvelles.</p>
----------	--

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
<p>5.1 décrire les propriétés des polygones et celles des angles associés aux droites parallèles et les utiliser pour résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés des angles (intérieurs et extérieurs), des côtés et des diagonales de polygones • Propriétés des angles formés par des droites parallèles et une sécante
<p>5.2 utiliser des arguments valides et des preuves élémentaires pour démontrer certaines relations géométriques dans le but de résoudre des problèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explorations avec un logiciel de géométrie • Raisonnement déductif • Propriétés des angles intérieurs et des angles extérieurs de polygones • Triangle rectangle et théorème de Pythagore

Profil de l'élève compétent

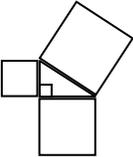
À la fin du cours 30131, l'élève du niveau

	acceptable	attendu	supérieur
5.1	<ul style="list-style-type: none"> connaît les propriétés des angles (aigu, obtus, plat, droit, rentrant, plein, complémentaire, supplémentaire et opposé par le sommet) 		
	<ul style="list-style-type: none"> décrit les propriétés des angles (intérieurs et extérieurs), des côtés et des diagonales de polygones dont : <ul style="list-style-type: none"> la somme des angles (intérieurs et extérieurs) d'un triangle et d'un quadrilatère l'angle extérieur d'un triangle et d'un quadrilatère est le supplément de l'angle intérieur 	<ul style="list-style-type: none"> décrit les propriétés des angles (intérieurs et extérieurs), des côtés et des diagonales de polygones dont : <ul style="list-style-type: none"> la relation entre la somme des angles intérieurs d'un polygone et la somme des angles extérieurs de ce même polygone à 5 côtés ou plus la mesure de l'angle extérieur d'un triangle est égale à la somme des mesures des deux angles intérieurs opposés 	
	<ul style="list-style-type: none"> classifie les polygones usuels (triangle, quadrilatère, pentagone, hexagone, heptagone et octogone) d'après le nombre de côtés qu'ils possèdent 	<ul style="list-style-type: none"> classifie les polygones d'après le nombre de côtés qu'ils possèdent 	
	<ul style="list-style-type: none"> classifie les triangles 	<ul style="list-style-type: none"> associe les mesures des côtés d'un polygone aux mesures des angles de ce même polygone (triangle isocèle, triangle rectangle, triangle équilatéral et polygone régulier) 	<ul style="list-style-type: none"> associe les mesures des côtés d'un triangle aux mesures des angles de ce même triangle (le plus petit côté est associé à la mesure du plus petit angle opposé)
	<ul style="list-style-type: none"> trace et trouve le nombre de diagonales dans un polygone 	<ul style="list-style-type: none"> détermine le type de polygone (convexe ou concave) à l'aide des diagonales 	<ul style="list-style-type: none"> associe un angle rentrant à un angle intérieur d'un polygone concave
	<ul style="list-style-type: none"> reconnait les propriétés des angles formés par des droites parallèles et de la sécante 	<ul style="list-style-type: none"> reconnait les propriétés des angles des triangles et des quadrilatères formés par des droites parallèles et d'une sécante en incluant l'algèbre 	
5.2	<ul style="list-style-type: none"> justifie son raisonnement à l'aide de connaissances acquises 		
	<ul style="list-style-type: none"> utilise adéquatement le théorème de Pythagore 		

Pistes d'exploitation

- Donner des activités aux élèves afin de leur permettre de trouver eux-mêmes les propriétés du RAS 5.1. Par exemple, on peut leur faire découvrir la somme des mesures des angles internes et externes des polygones à l'aide d'un logiciel approprié.
- Les élèves peuvent dessiner en perspective une variété d'objets en trois dimensions.

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

- Les élèves construisent un triangle rectangle et utilisent chaque côté pour faire un carré (voir figure ci-jointe). Ils calculent l'aire de chacun pour démontrer la relation de Pythagore. Ils tentent ensuite d'écrire une preuve algébrique de cette preuve visuelle.
- 
- Les élèves inventent et écrivent leurs propres problèmes d'application du triangle rectangle. Ils doivent produire une solution complète du problème, incluant un diagramme. Les élèves partagent leurs problèmes avec les autres élèves de la classe.
 - Présenter des plans de cabanons différents et demander aux élèves de trouver le matériel nécessaire pour sa construction, ainsi que son coût total de fabrication.
 - À l'aide d'un logiciel comme Cybergéomètre, demander aux élèves d'analyser les variations de la diagonale et de l'aire d'un carré en fonction de son côté, de générer une table de valeurs ainsi que le graphique des variations dans chacun des cas.
 - Demander aux élèves de préparer un exposé (avec illustrations) expliquant comment calculer l'aire latérale et le volume d'un cylindre, d'un cône ou d'une pyramide. Faire élaborer une table de valeurs démontrant l'effet de doubler ou de tripler une dimension (rayon ou hauteur) sur l'aire latérale et sur le volume.

L'ANALYSE DE DONNÉES ET LES PROBABILITÉS 1 — LES STATISTIQUES

6	<p>Résultat d'apprentissage général</p> <p>Recueillir et traiter des données statistiques pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.</p>
----------	---

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
<p>6.1 formuler des questions et des hypothèses pertinentes dans le cadre d'étude d'une population.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Planification de recherches</i> • Population statistique • Relations : variable dépendante et variable indépendante • Questions et hypothèses sur la relation entre deux variables
<p>6.2 choisir et justifier une technique d'échantillonnage conduisant à un échantillon représentatif, non biaisé, d'une population dans le cadre d'une étude.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Principes et techniques d'échantillonnage et de sondages</i> • Causes et effets de biais
<p>6.3 recueillir des données statistiques dans le cadre d'une étude.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Types de données <ul style="list-style-type: none"> ◇ Discrètes et continues ◇ Ordinales et nominales

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 les réutiliser afin de cheminer dans les nouveaux contenus.

Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Contenu d'apprentissage
6.4 présenter les données recueillies à l'aide de tableaux et de graphiques appropriés, avec et sans l'aide de la technologie, dans le but de les analyser et les interpréter dans le cadre d'une étude.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Tableaux</i> ❖ <i>Histogrammes, diagrammes à bandes, diagrammes à ligne brisée, diagrammes à tiges et à feuilles</i> • Diagrammes à boîtes et à moustaches groupés, • Diagrammes de dispersion (nuages de points), droites et courbes les mieux ajustées
6.5 utiliser les statistiques appropriées et les justifier pour analyser les données dans le but de communiquer des renseignements, avec et sans l'aide de la technologie, dans le cadre d'une étude.	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de tendance centrale et de l'étendue <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Moyenne, médiane, mode</i> ◇ Étendue • Percentiles
6.6 tirer des conclusions appropriées à partir des données recueillies et les justifier dans le but de répondre aux hypothèses et aux questions posées dans le cadre d'une étude.	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusions et justifications • Interpolation et extrapolation à partir de diagrammes

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 les réutiliser afin de cheminer dans les nouveaux contenus.

Profil de l'élève compétent

		À la fin du cours 30131, l'élève du niveau		
		acceptable	attendu	supérieur
6.1	6.1	✦ identifie les éléments essentiels dans l'élaboration et la mise en œuvre d'une étude en statistique		
6.2	6.2	✦ identifie les divers biais possibles lors d'une étude		
6.3	6.3	✦ reconnaît les différents types de données lors d'une étude		
6.4	6.4	✦ présente des données à l'aide de tableaux et de graphiques appropriés (histogrammes, diagrammes à bandes, diagrammes à boîtes et à moustaches, diagrammes à ligne brisée, diagrammes à tiges et à feuilles, diagrammes de nuages de points) dans le but de les analyser et de les interpréter		
6.5	6.5	✦ utilise les mesures de tendances centrales (moyenne, médiane, mode et étendue) dans le but de communiquer des renseignements	✦ utilise et analyse les mesures de tendances centrales (moyenne, médiane, mode, étendue et percentile) dans le but de communiquer des renseignements	
6.6	6.6	✦ tire des conclusions à partir de données et de graphiques lors d'une étude		

Pistes d'exploitation

- La démarche statistique a déjà été vue avec les élèves en 7^e et 8^e années. Certains des contenus d'apprentissage ont déjà été vus (cueillette de données, histogramme, diagramme à bandes, moyenne, mode, médiane). Ils ont été ajoutés comme contenus d'apprentissage afin de ne pas faire de bris dans le continuum de la démarche statistique.
- Les RAS 6.1 à 6.6 ont été rédigés de façon linéaire afin de refléter les étapes de la démarche statistique. Notez que les sections 6.1, 6.2 et 6.3 devraient être abordées dans l'élaboration d'un projet en statistique et non pas de façon décousues. L'équivalent d'une période ou deux devraient être suffisant pour aborder ces trois thèmes car ils sont traités plus en détail dans le cadre du cours au choix *Statistique 31411*.
- Le site Web de Statistique Canada (<http://www.statcan.ca>) offre divers idées de projet à faire avec les élèves. Il suffit de cliquer sur le lien « Ressources éducatives » dans le menu de gauche.

- S'assurer que les élèves voient bien la différence entre des données discrètes et des données continues.
- Une étude statistique peut se manifester par un sondage ou une expérience.
- Cette section sur les statistiques peut être faite avec les élèves sous forme de projet de classe, tout au long de l'année, en consacrant quelques périodes dans le mois pour y travailler. Les élèves formulent au préalable des problèmes intéressants qui peuvent être résolus grâce à la collecte de données. Ils ramassent, organisent et décrivent leurs données pour finalement les interpréter et rapporter leurs découvertes.
- Dans 6.4, l'élève doit trouver la droite ou la courbe la mieux ajustée soit à main levée ou avec la technologie. De plus, les élèves devront être conscients qu'il existe d'autres graphiques (courbes) que des droites pour représenter un nuage de points.
- À la page 210 du manuel de l'élève de la collection OMNIMATHS 9, le graphique de la solution 1 représente le pourcentage de la population rurale selon l'année. Les auteurs ont utilisé la droite la mieux ajustée. Toutefois, si on poursuit la ligne, on s'aperçoit que dans quelques années, le pourcentage de la population rurale sera négatif. Est-ce possible? Est-ce que la droite la mieux ajustée rend justice à la situation? Cette réflexion pourrait être animée avec les élèves. De plus, c'est un bon point de départ pour leur montrer qu'on peut utiliser une courbe la mieux ajustée dans ce cas-ci.

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

- Les élèves regroupent les données sur l'heure du lever et du coucher du soleil s'échelonnant sur quelques mois. Ils utilisent ces données pour trouver une relation et faire des prédictions.
- 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.
- Les élèves organisent un sondage au niveau de la classe ou au niveau de l'école pour savoir combien de temps les élèves regardent la télévision durant une semaine. Des groupes d'élèves compilent leurs données et les organisent à l'aide de diagrammes différents. Ils décident quel diagramme est le plus approprié pour les données recueillies.
- Dites aux élèves qu'ils doivent commander des pantalons d'activité physique pour chaque élève de l'école. Combien en commanderaient-ils de chacune des grandeurs suivantes : S, M, L, XL. Ils expliquent leur réponse.
- 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?
- L'élève utilise les résultats d'un sondage provenant d'un journal ou d'un magazine. Il fait une lecture critique du sondage. 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? »

Ressources

Hope, Jack et al., Interactions 9 – Guide d'enseignement, Montréal, Les Éditions de la Chenelière inc., 1997.

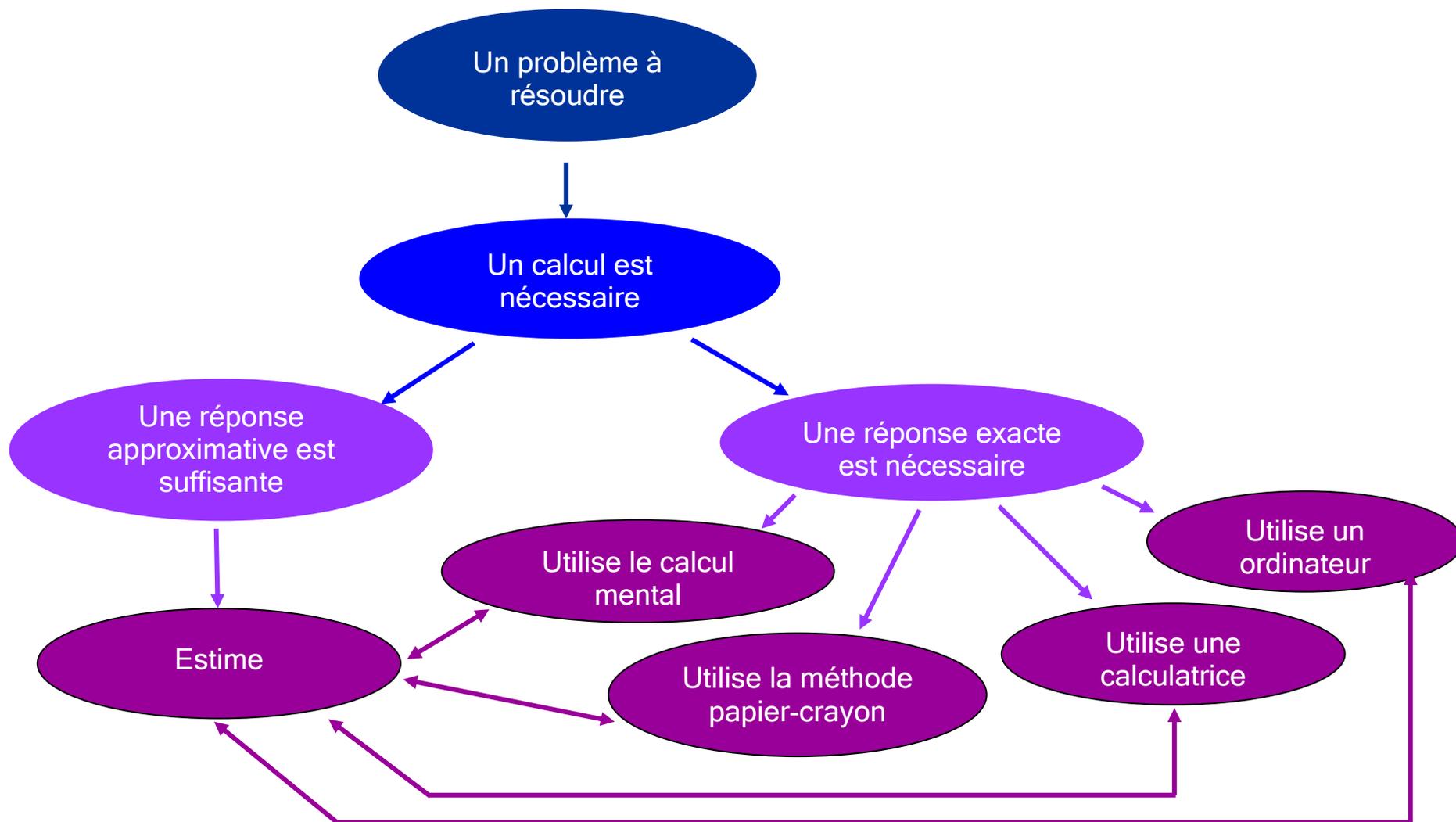
Hope, Jack et al., Interactions 9 – Manuel de l'élève, Montréal, Les Éditions de la Chenelière inc., 1997, 388 p.

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

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

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

Annexe A – Choisir une technique de calcul appropriée



National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: auteur.

Annexe B – Liens entre les résultats d'apprentissage spécifiques et les collections

Note : Les activités et exercices supplémentaires proposés dans ces tableaux le sont à titre suggestif seulement. L'enseignant(e) ne devrait pas interpréter ces tableaux comme des cadres rigides. Notez également que les pages indiqués pour la collection OMNIMATHS 9 correspondent à celles du guide d'enseignement.

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

1.1 démontrer une compréhension des nombres réels, des différentes façons de les représenter et des interrelations dans le but de les utiliser pour résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 4 à 11 pp. 116 et 117 pp. 118 à 125	
1.2 développer le sens de la grandeur des nombres et l'utiliser afin de résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 102 et 103 pp. 144 et 145	

Effectuer les opérations avec différentes représentations
numériques afin de résoudre des problèmes du monde réel.

2.1 démontrer ses compétences en calcul en manipulant des nombres rationnels, avec et sans l'aide de la technologie, pour résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 126 à 143 pp. 152 et 153	
2.2 démontrer les lois des exposants et les appliquer pour résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 106 à 115	
2.3 transformer des radicaux dans le but de résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 146 à 151	
2.4 démontrer la capacité d'utiliser des rapports, des proportions, des taux et des pourcentages dans le but de résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 2.1 à 2.9	

Exploiter les relations mathématiques pour analyser des situations diverses, faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

3.1 modéliser des situations à l'aide de relations et utiliser ces relations pour résoudre des problèmes, avec et sans l'aide de la technologie	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 240-249 pp. 275-285	
3.2 modéliser des situations à l'aide de relations linéaires et utiliser ces relations pour résoudre des problèmes, avec et sans l'aide de la technologie	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 250-274	
3.3 modéliser des situations à l'aide d'équations et d'inéquations du 1 ^{er} degré et les utiliser pour résoudre des problèmes, avec et sans l'aide de la technologie	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 342-370	<u>Interactions 9</u> 10.7 et 10.8 (inéquations)
3.4 effectuer des opérations sur les polynômes, avec et sans matériel concret	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 298-324	
3.5 factoriser des polynômes, avec et sans matériel concret	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 326-333	

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

4.1 adapter et utiliser des formules d'aire pour résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 456-459	
4.2 décrire les liens entre certains solides et utiliser leurs caractéristiques pour résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 464-493	
4.3 combiner des formules pour trouver l'aire totale et le volume de solides composés pour résoudre des problèmes		

Décrire, comparer et analyser les figures géométriques pour comprendre les structures du monde réel et pour en créer de nouvelles.

5.1 décrire les propriétés des polygones et celles des angles associés aux droites parallèles et les utiliser pour résoudre des problèmes	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 510-524 pp. 530-547 pp. 552-554	
5.2 utiliser des arguments valides et des preuves élémentaires pour démontrer certaines relations géométriques dans le but de résoudre des problèmes		

Recueillir et traiter des données statistiques pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées.

6.1 formuler des questions et des hypothèses pertinentes dans le cadre d'étude d'une population	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 164-167	
6.2 choisir et justifier une technique d'échantillonnage conduisant à un échantillon représentatif, non biaisé, d'une population dans le cadre d'une étude	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 169-179	
6.3 recueillir des données statistiques dans le cadre d'une étude		
6.4 présenter les données recueillies à l'aide de tableaux et de graphiques appropriés, avec et sans l'aide de la technologie, dans le but de les analyser et les interpréter dans le cadre d'une étude	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 188-215	
6.5 utiliser les statistiques appropriées et les justifier pour analyser les données dans le but de communiquer des renseignements, avec et sans l'aide de la technologie, dans le cadre d'une étude	<u>OMNIMATHS 9</u> pp. 182-186	
6.6 tirer des conclusions appropriées à partir des données recueillies et les justifier dans le but de répondre aux hypothèses et aux questions posées dans le cadre d'une étude		

BIBLIOGRAPHIE

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.

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 New Era*, Alexandria (USA) Edited by Ronald S Brandt, 2000

BARTH, B.-M. *Le savoir en construction, former à une pédagogie de la compréhension*, coll. Pédagogies, Paris, Retz Nathan, 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

CHAMPLAIN, Denis de, Pierre MATHIEU, Paul PATENAUDE et Hélène TESSIER, *Lexique mathématiques, enseignement secondaire, 2^e éd., revue et corrigée*, Beauport (Québec), Les Éditions du triangle d'Or inc., 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. *Pour une meilleure réussite scolaire des garçons et des filles, avis au ministère de l'Éducation du Québec*, 1999

DAWS, N., SINGH, B. *Formative assessment : to what extent is its potential to enhance pupils' science being realized?*, *School Science Review*, Vol. 77, 1996

DEVELAY, M. *Donner du sens à l'école*, 2^e éd., Paris, Éditions sociales françaises, 1998

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

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

- 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, Wiconsin Department of Public Instruction, 2001, 514 p.
- 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
- LAMBERT, L. *Building Leadership Capacity in School*, Alexandria (USA), ASCD, 1998
- 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, R. *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 2^e édition, Montréal, Guérin Éditeur, 1993
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK, *Plan d'études – Mathématiques 8^e année, version provisoire*, Direction des services pédagogiques, 2000, 21 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK, *Programme d'études – Mathématiques 30111*, Direction des services pédagogiques, 1994, 106 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK. *L'école primaire*, octobre 1995

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC, *Programmes d'études – Mathématiques 314, enseignement secondaire*, Direction de la formation générale des jeunes, 1995, 54 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO, *Le curriculum de l'Ontario, 9^e et 10^e année : Mathématiques*, 1999, 47 p.

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

MORISSETTE, R. *Accompagner la construction des savoirs*, Montréal/Toronto, Chenelière/McGraw-Hill, 2002

MULLER, F. [en ligne]
http://parcours-diversifies.scola.ac-paris.fr/AEFE/evaluation_formative.htm
(page consultée le 27 mars 2003)

NANTAIS, Nicole. *La mini-entrevue : un nouvel outil d'évaluation de la compréhension mathématique au primaire*, Montréal, Faculté des sciences de l'éducation, 1992, xxvii-390 p.

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

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), Édition Agence D'Arc, 1993

PALLASCIO, Richard. Une démarche de résolution de problèmes inscrite dans une conception de l'apprentissage, *Vie pédagogique* 77, mars 1992, p. 25-29

- PERRENOUD, P. *Construire des compétences dès l'école*, Paris, ESF Éditeur, 1997
- PERRENOUD, P. *Dix nouvelles compétences : INVITATION AU VOYAGE*, Paris, ESF Éditeur, 2000
- PERRENOUD, P. *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, P. *Pédagogie différenciée : des intentions à l'action*, coll. Pédagogies en développement, Paris, ESF Éditeur, 1997b
- PRZEMYCKI, H. *Pédagogie différenciée*, Paris, Édition 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*, 2^e éd., 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)

