

## Table des matières

PAGE TITRE.....	I
PAGE DE PRÉSENTATION DES MEMBRES DU JURY .....	II
RÉSUMÉ .....	III
RESUME EN LANGUE ANGLAISE.....	IV
TABLE DES MATIÈRES.....	V
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
REMERCIEMENTS .....	VIII
INTRODUCTION .....	1
<b>1. PROBLÉMATIQUE RELIÉE AU CLASSEMENT EN MATHÉMATIQUES .....</b>	<b>5</b>
1.1 LA FORMATION EN MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE.....	5
1.2 L'IMPORTANCE DES MATHÉMATIQUES DANS LES TRAJECTOIRES SCOLAIRES ET PROFESSIONNELLES.....	7
1.3 LE CLASSEMENT EN CONTEXTE SCOLAIRE QUÉBÉCOIS .....	11
1.4 LE RÔLE DE LA MOTIVATION FACE AU RENDEMENT ET AUX TRAJECTOIRES SCOLAIRES.....	14
1.5 L'OBJECTIF GÉNÉRAL.....	15
<b>2. CADRE CONCEPTUEL RELIÉ À LA MOTIVATION SCOLAIRE .....</b>	<b>16</b>
2.1 DÉFINIR LA MOTIVATION.....	16
2.2 L'APPROCHE THÉORIQUE PRIVILÉGIÉE .....	17
2.3 LES PRINCIPALES THÉORIES ASSOCIÉES AUX ÉTUDES SUR LA MOTIVATION .....	18
<i>Les perceptions de compétence et le sentiment d'autoefficacité.</i> .....	21
<i>Les perceptions de contrôle.</i> .....	24
<i>L'anxiété.</i> .....	25
<i>L'intérêt et l'utilité.</i> .....	27
<i>Les buts d'accomplissement.</i> .....	29
2.4 LES DISTINCTIONS ENTRE LES FILLES ET LES GARÇONS .....	33
2.5 LA PRÉSENTE ÉTUDE .....	36
<b>3. MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>40</b>
3.1 PARTICIPANTS .....	40
3.2 INSTRUMENTS DE MESURE.....	41
<i>Les perceptions de compétence et les croyances de contrôle.</i> .....	43
<i>L'utilité, l'anxiété et l'intérêt.</i> .....	44
<i>Les buts d'accomplissement.</i> .....	44
<i>Le classement en mathématiques.</i> .....	46
3.3 PLAN D'ANALYSE.....	46
<b>4. RÉSULTATS.....</b>	<b>49</b>
4.1 VÉRIFICATION DES ÉCHELLES .....	49
4.2 VÉRIFICATION DES POSTULATS DE LA RÉGRESSION MULTINOMIALE .....	53
4.3 ANALYSE DESCRIPTIVE ET RELATIONS ENTRE LES VARIABLES .....	56
4.4 ANALYSES DE RÉGRESSIONS MULTINOMIALES .....	63

<i>Analyses sur la valeur prédictive des variables motivationnelles</i> .....	63
<i>Analyses sur la valeur prédictive du sexe</i> .....	70
<b>5. DISCUSSION</b> .....	<b>75</b>
5.1 LA PROPORTION DE VARIANCE EXPLIQUÉE.....	76
5.2 LA VALEUR PRÉDICTIVE RELATIVE DES VARIABLES MOTIVATIONNELLES .....	77
5.3 LA VALEUR PRÉDICTIVE DU SEXE DE L'ÉLÈVE.....	87
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>91</b>
<b>SOURCES DOCUMENTAIRES</b> .....	<b>98</b>
<b>ANNEXE 1 : DICTIONNAIRE DE VARIABLE</b> .....	<b>105</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b>	Consistance interne des échelles formées .....	45
<b>Tableau 2 :</b>	Variables utilisées pour les analyses sur la valeur prédictive des variables motivationnelles.....	48
<b>Tableau 3 :</b>	Résultats des analyses factorielles exploratoires : Attentes - Valeur.....	51
<b>Tableau 4 :</b>	Résultats des analyses factorielles exploratoires : Buts d'accomplissement .....	52
<b>Tableau 5 :</b>	Vérification de la multicolinéarité des variables.....	54
<b>Tableau 6 :</b>	Test des lignes parallèles.....	55
<b>Tableau 7 :</b>	Statistiques descriptives du classement.....	57
<b>Tableau 8 :</b>	Statistiques descriptives des variables motivationnelles.....	58
<b>Tableau 9 :</b>	Classement en fonction du sexe de l'élève .....	59
<b>Tableau 10 :</b>	Coefficients de corrélations de Pearson .....	60
<b>Tableau 11 :</b>	Adéquation du modèle .....	65
<b>Tableau 12 :</b>	Ajustement du modèle .....	65
<b>Tableau 13 :</b>	Test du ratio de vraisemblance pour les analyses sur la valeur prédictive des variables motivationnelles.....	66
<b>Tableau 14 :</b>	Classement « reprise de 3 <sup>e</sup> secondaire » en comparaison au 416 .....	68
<b>Tableau 15 :</b>	Classement <i>Mathématique 426</i> en comparaison au 416 .....	69
<b>Tableau 16 :</b>	Classement <i>Mathématique 436</i> en comparaison au 416 .....	70
<b>Tableau 17 :</b>	Test du ratio de vraisemblance pour les analyses sur la valeur prédictive du sexe.....	72
<b>Tableau 18 :</b>	Classement « reprise de 3 <sup>e</sup> secondaire », <i>Mathématique 426</i> et <i>Mathématique 436</i> en comparaison au 416.....	73

## Remerciements

Je voudrais d'abord remercier mon directeur de recherche, M. Roch Chouinard pour son temps et sa patience. Sa façon de me guider et de me supporter a rendu possible l'accomplissement de ce travail.

J'aimerais aussi remercier la faculté des sciences de l'éducation qui m'a accepté comme étudiante à l'Université de Montréal. Je tiens à souligner l'apport considérable de M. Roch Chouinard, de Mme Manon Théorêt et de Mme Claudie Solar dans ma formation universitaire de deuxième cycle.

Finalement, j'aimerais aussi remercier tous ceux qui m'ont accompagnée et supportée dans ce projet, notamment ma famille et mes collègues de travail. Un merci spécial à Mme Julie Bergeron et à ma sœur Julie Lessard pour les nombreuses lectures et révisions de mon travail.

## Introduction

Le programme de formation du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) prévoit pour tous les élèves du Québec un cheminement scolaire identique en mathématiques jusqu'à la fin de la 3<sup>e</sup> secondaire. C'est à partir de la 4<sup>e</sup> secondaire que ceux-ci sont séparés selon qu'ils suivent une séquence de base, intermédiaire ou avancée. La séquence de base se compose des programmes *Mathématique 416* en 4<sup>e</sup> secondaire et *Mathématique 514* en 5<sup>e</sup> secondaire. La séquence intermédiaire se compose des programmes transitoires appelés *Mathématique 426* pour la 4<sup>e</sup> secondaire et *Mathématique 526* pour la 5<sup>e</sup> secondaire. La séquence avancée, pour sa part, comprend les programmes appelés *Mathématique 436* et *Mathématique 536*. Les élèves qui sont classés dans la séquence de base voient un certain nombre d'options se fermer devant eux, tant au plan des cours optionnels que de l'accès à divers programmes collégiaux. Pour leur part, les élèves qui sont classés dans les séquences intermédiaires et avancées à partir de la 4<sup>e</sup> secondaire se gardent toutes les portes ouvertes dans leur choix de carrière et de profession. Les conséquences subséquentes au classement des élèves de 4<sup>e</sup> secondaire dans les différentes séquences mathématiques s'avèrent donc d'une importance marquée.

Le classement dans les différents programmes de mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire s'effectue principalement sur la base du rendement obtenu en 3<sup>e</sup> secondaire. Ainsi, l'année précédant ce classement devient déterminante pour les

élèves qui visent l'accession à des carrières qui demandent la réussite des programmes de mathématiques intermédiaires ou avancés.

Le présent travail vise à mettre en lumière l'impact de la motivation en mathématiques des élèves au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur leur classement en 4<sup>e</sup> secondaire. La motivation est réputée avoir un effet significatif sur la réussite scolaire et, par surcroît, il est logique de penser qu'elle a aussi un impact sur le classement en mathématiques. D'ailleurs, mieux connaître la valeur prédictive de la motivation au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur le classement permettrait d'identifier plus facilement les élèves potentiellement à risque de redoublement et ceux qui peuvent être classés dans le programme *Mathématique 416*. Par la suite, nous serions plus à même de développer puis mettre en place des programmes d'interventions efficaces en mathématiques au secondaire. L'intention visée est d'augmenter nos connaissances dans le domaine pour en venir à améliorer et à soutenir la motivation des élèves à apprendre les mathématiques et éventuellement permettre à un plus grand nombre d'entre eux d'accéder aux séquences intermédiaires et avancées en mathématiques.

La première partie du travail présente le détail de la problématique du classement en mathématiques au secondaire. Ainsi, après une brève description du programme d'études des mathématiques au secondaire du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), il sera question de l'importance des mathématiques dans les trajectoires scolaires et professionnelles des élèves. Ensuite, le système de

classement utilisé dans les écoles pour les élèves de 4<sup>e</sup> secondaire sera décrit. Dans cette section, il sera aussi question de la répartition des élèves du Québec dans les différents programmes. Enfin, les dernières sections concernent l'importance de la motivation scolaire pour la réussite en mathématiques de même que l'objectif général de la présente étude.

La deuxième partie du travail vise d'abord à définir la motivation de même que l'approche conceptuelle privilégiée pour son étude. Ensuite, cette section donne une description des variables liées à la motivation scolaire de même que leur impact possible sur le rendement en mathématiques et sur les trajectoires scolaires et professionnelles. Enfin, la présente étude sera située dans son contexte et délimitée par ses objectifs spécifiques.

Le détail méthodologique associé à cette recherche fait partie de la troisième partie du travail et donne d'abord des informations sur l'échantillonnage prévu et sur l'instrument de collecte utilisé. De plus, le plan d'analyse des données recueillies qui permettra d'évaluer la valeur prédictive de la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur le classement en 4<sup>e</sup> secondaire est présenté.

La quatrième partie du travail réfère aux résultats propres aux analyses. Ainsi, la vérification des échelles de mesure, une analyse descriptive des variables et la vérification des postulats de base liés aux analyses permettent d'asseoir les bases des analyses de régression multinomiales qui suivent.

Enfin, la discussion permet d'expliquer, pour chacun des objectifs, la teneur des résultats obtenus. Le travail se conclut en cernant les limites associées à l'étude et en exposant les avancées suggérées par les résultats.

## 1. Problématique reliée au classement en mathématiques

Le modèle de classement utilisé en mathématiques au Québec à partir de la 4<sup>e</sup> secondaire est particulier et son impact sur le cheminement scolaire et professionnel ultérieur des élèves est déterminant. Ainsi, la problématique présente d'abord le programme de formation en mathématiques utilisé dans les écoles secondaires de la province. Cette première section permet ensuite d'expliquer l'importance des cours de mathématiques de niveau secondaire sur les trajectoires scolaires et professionnelles des élèves. Une troisième section met la lumière sur le flou existant par rapport aux critères utilisés pour le classement des élèves en 4<sup>e</sup> secondaire et sur l'importance des programmes intermédiaires et avancés, par rapport à ceux de la séquence de base en mathématiques. Enfin, une dernière section nous amène à l'objectif général en abordant la motivation comme facteur d'influence du rendement scolaire et du cheminement des élèves.

### *1.1 La formation en mathématiques au secondaire*

La formation générale des jeunes au Québec est en plein processus de transformation. En effet, l'implantation de la réforme du curriculum dans les écoles secondaires, qui s'effectue officiellement depuis septembre 2005, vient modifier progressivement les programmes de formation en mathématiques. Ainsi, les jeunes du premier cycle du secondaire ont maintenant deux ans pour acquérir les contenus et atteindre le niveau de compétence exigé. Ce n'est donc plus au bout d'une année

qu'on évalue s'ils sont aptes à passer au niveau suivant, mais plutôt après deux années (MELS(a), 2006).

À la fin du premier cycle du secondaire, les élèves qui ont atteint les objectifs du programme sont promus en troisième secondaire où ils suivent tous un programme de mathématiques qui appartient encore, au moment d'écrire ces lignes, au programme d'études créé en 1995, et ce, jusqu'à l'implantation de la réforme prévue en 2007 (MELS, 2003).

C'est à partir de la 4<sup>e</sup> secondaire que les élèves sont classés dans des programmes de mathématiques de différents niveaux. En effet, le programme d'études secondaires du MELS(a) (2006) prévoit trois séquences distinctes en mathématiques, soit la séquence de base, la séquence intermédiaire et la séquence avancée. Néanmoins, tous les élèves doivent compléter un programme de mathématiques en 4<sup>e</sup> secondaire. La séquence de base débute par le programme *Mathématique 416* et mène à un programme de base de 5<sup>e</sup> secondaire (514). La séquence intermédiaire propose un programme transitoire appelé *Mathématique 426* en 4<sup>e</sup> secondaire et mène à un programme de même niveau en 5<sup>e</sup> secondaire (526). Cette séquence se situe entre la séquence de base, *Mathématique 416-514* et la séquence avancée, *Mathématique 436-536*. Par ailleurs, le programme de *Mathématique 426* transitoire se distingue du programme *Mathématique 416* par l'approfondissement et l'étendue de la matière étudiée et par la complexité des situations proposées, de même que par l'emploi d'un vocabulaire rigoureux et d'un

système de notation formelle (MELS(a), 2006). Pour terminer, le programme *Mathématique 436* constitue le premier programme de la séquence avancée. Cette séquence se termine par un programme de 5<sup>e</sup> secondaire appelé *Mathématique 536*. Cette séquence est de plus haut niveau que les précédentes et ce dernier programme est souvent pré-requis pour l'accès à certains programmes de formation.

En somme, acquérir les fondements de base en mathématiques 3<sup>e</sup> secondaire s'avère nécessaire à la poursuite des cours dans une séquence intermédiaire ou avancée en 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> secondaire. Ces acquis, jugés à partir des résultats scolaires, détermineront le chemin emprunté par les élèves et auront ainsi un impact majeur sur leur trajectoire ultérieure tant au plan de l'accessibilité à des cours optionnels qu'au choix de leur profession future.

## *1.2 L'importance des mathématiques dans les trajectoires scolaires et professionnelles*

La réussite des cours de mathématiques est non seulement importante pour l'avenir des élèves en tant que travailleurs ou professionnels mais aussi pour former de bons citoyens. Le programme de formation du MELS en décrit l'importance comme suit :

« La mathématique, science et langage universel, permet d'appréhender la réalité. Elle concourt de façon importante au développement intellectuel de l'individu et contribue de ce fait à structurer son identité. Sa maîtrise constitue un atout majeur pour s'intégrer dans une société qui tire profit de ses nombreuses

retombées et elle demeure essentielle à la poursuite des études dans certains domaines. La mathématique se trouve dans une multitude d'activités de la vie courante : on s'en sert dans les médias, les arts, l'architecture, la biologie, l'ingénierie, l'informatique, les assurances, la conception d'objets divers, etc. On ne saurait toutefois apprécier et saisir cette omniprésence sans acquérir certaines connaissances de base dans les différents champs de la mathématique : arithmétique, algèbre, probabilité, statistique et géométrie. Parce qu'elles permettent de reconnaître la place occupée par la mathématique dans la réalité de tous les jours, ces connaissances représentent pour chacun une occasion d'enrichir sa vision du monde (MELS(a), 2006, p.231). »

Tel que mentionné précédemment, bien réussir en mathématiques est impératif pour un grand nombre d'individus, en fonction de leurs goûts et de leurs visées professionnelles. Les mathématiques intermédiaires et avancées (426 et 436) permettent l'accès à un plus grand nombre d'options en 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> secondaire, à un plus grand choix parmi les programmes d'études ainsi qu'à une plus grande accessibilité à diverses carrières et professions.

Aussi, les élèves qui sont inscrits dans les cours de mathématiques intermédiaires et avancés de 4<sup>e</sup> secondaire sont souvent automatiquement classés dans le cours avancé de sciences physiques en 4<sup>e</sup> secondaire (436). Dans le même sens, les élèves classés en *Mathématique 416* se retrouvent souvent par défaut dans le cours de base de sciences physiques (416). Par la suite, ceux qui ont suivi ces cours de base se voient souvent refuser l'accès aux cours optionnels de chimie et de physique en 5<sup>e</sup> secondaire.

De plus, le cheminement des élèves en mathématiques et en sciences est déterminant pour l'accès à certains domaines d'études au collégial. En effet, selon le *Service régional d'admission du Montréal métropolitain* (SRAM, 2006), pour être admis à un programme du cégep, les élèves doivent, entre autres, avoir réussi un cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire ou un cours de mathématiques dont le niveau de difficulté est comparable, soit le 426 ou le 436. Plusieurs programmes exigent en plus des préalables qui sont fixés par les différents cégeps. Par exemple, dans certains cégeps, l'accès au programme de formation préuniversitaire de sciences de la nature requiert la réussite des mathématiques avancées de 5<sup>e</sup> secondaire (536), de la chimie et de la physique de 5<sup>e</sup> secondaire. Les sciences humaines, pour leur part, se répartissent selon un cheminement avec ou sans mathématiques, au choix des élèves. Toutefois, les mathématiques 526 ou 536 sont demandées pour accéder au profil avec mathématiques.

Pour ce qui est des programmes de formation techniques offerts par les cégeps, ils sont nombreux à demander les mathématiques ou les sciences de niveaux intermédiaires ou avancés. Par exemple, l'accès au programme d'administration exige la réussite des mathématiques 526 ou 536, celui des soins infirmiers exige les sciences physiques 436 et la chimie de 5<sup>e</sup> secondaire, alors que l'architecture demande les mathématiques 436 et les sciences physiques 436. D'autres techniques, comme le génie mécanique, demandent les mathématiques 526 ou 536 et la physique de 5<sup>e</sup> secondaire, alors que la comptabilité demande les mathématiques de niveau 436. Ainsi, il est aisé de constater que pour accéder à de nombreuses formations

postsecondaires, les élèves doivent avoir réussi les mathématiques intermédiaires ou avancées de 4<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> secondaire.

Plusieurs auteurs mentionnent que les mathématiques sont la porte d'entrée pour l'admission dans des collèges et pour l'accès à des programmes spéciaux. Pajares et Graham (1999) rapportent aussi que les mathématiques servent de « filtre critique » pour les élèves qui désirent poursuivre des carrières scientifiques et techniques au collège. Par exemple, les mathématiques occupent une place de choix dans le contenu du « SAT », test standardisé qui est fréquemment utilisé aux États-Unis par les collèges et les universités pour aider à la sélection des élèves qui désirent poursuivre des études postsecondaires. Ce test questionne sur la compréhension de la langue, l'écrit et les mathématiques. Cette dernière portion du test inclut des questions sur divers sujets dont les fonctions exponentielles, valeur absolue et linéaires, ainsi que la manipulation d'exposants et les propriétés des tangentes (College Board, 2006). Il est intéressant de constater que les connaissances nécessaires à la réussite du SAT sont principalement étudiées dans les cours de mathématiques avancés de 5<sup>e</sup> secondaire au Québec (MELS, 2003).

De plus, Simpkins, Davis-Kean et Eccles (2006) mentionnent que pour obtenir un travail aux États-Unis, les mathématiques et les sciences sont d'une importance grandissante. En effet, nous vivons dans une société où les acquis mathématiques sont critiques pour plusieurs opportunités de carrière et où le

développement technologique ne cesse de croître. Malgré cela, plusieurs élèves sont coupés prématurément de ces opportunités de carrière parce qu'ils n'accèdent pas à des cours de mathématiques avancés au secondaire (Meece, Eccles, & Wigfield, 1990). Par ailleurs, Stevens et ses collègues (2004) rapportent que les élèves qui sont absents des cours de mathématiques avancés sont non seulement rejetés de l'éducation mathématique mais aussi d'une opportunité d'expérimenter une certaine liberté économique et une certaine liberté de choix. En effet, les mathématiques sont reconnues comme débouchant sur un plus grand éventail d'emplois et, en outre, mènent habituellement à des emplois bien rémunérés.

Les carrières techniques et scientifiques sont de plus en plus nombreuses au Québec et plusieurs entreprises se plaignent du manque de main-d'œuvre qualifiée (Fahey, 2003). Pour accéder aux formations spécialisées dans ces domaines très en demande, les jeunes doivent d'abord avoir la possibilité de suivre les cours de mathématiques intermédiaires ou avancés à partir de la 4<sup>e</sup> secondaire.

### *1.3 Le classement en contexte scolaire québécois*

Puisque le cheminement des élèves en mathématiques sera affecté par le niveau du cours suivi en 4<sup>e</sup> secondaire, il importe de préciser de quelle façon s'effectue leur classement dans les écoles secondaires québécoises. Selon le curriculum québécois, le programme *Mathématique 416* est accessible aux élèves de 4<sup>e</sup> secondaire qui fréquentent les écoles du Québec. Pour sa part, le programme transitoire *Mathématique 426* s'adresse aux élèves du même niveau qui veulent

étudier, ultérieurement, en administration ou dans une technique, principalement. De plus, le programme *Mathématique 436* est destiné aux élèves qui veulent faire des études avancées en sciences, en administration ou dans une technique et qui ont démontré des aptitudes pour le faire (MELS, 2003). Puisque l'évaluation relève des écoles, il n'existe pas d'orientations du MELS concernant la façon de classer les élèves. Cette tâche revient donc aux commissions scolaires, aux écoles et aux enseignants, qui sont parfois mis à contribution dans cette démarche. Le classement ne s'effectue pas sur la base du choix de carrière des élèves comme décrit dans les programmes d'études mais plutôt sur la base du rendement en mathématiques de 3<sup>e</sup> secondaire. L'école établit ses critères de sélection selon les directives de sa commission scolaire et procède au classement à la fin de l'année scolaire. Les critères utilisés varient selon les écoles et peuvent être fixés en terme de notes ou de rang cinquième, par exemple. Les écoles commencent par établir un premier classement provisoire à partir des notes obtenues aux trois premières étapes. Par la suite, c'est la note finale qui permet de faire le classement final. Quel que soient les disparités entre les écoles, c'est toujours sur la base du rendement que le classement s'effectue.

Étant donné que le classement dans les différents cours de mathématiques en 4<sup>e</sup> secondaire s'effectue principalement sur la base du rendement en mathématiques de 3<sup>e</sup> secondaire, il semble important à cette étape de définir l'expression « rendement scolaire ». Selon le dictionnaire actuel de l'éducation de Legendre, c'est le « degré de réussite d'un sujet ou d'un ensemble de sujets eu égard aux objectifs

spécifiques des divers programmes d'étude (p.1177) ». La réussite scolaire en est une expression apparentée, de même que la performance scolaire. Dans la majorité des écoles publiques francophones, le rendement se calcule à l'aide d'une moyenne pondérée des résultats des élèves aux différentes évaluations faites en cours d'année scolaire. Un poids plus grand est souvent attribué aux examens de fin d'étape lors de ce calcul.

La répartition des élèves du Québec dans les différentes séquences mathématiques est problématique par rapport au nombre de jeunes qui n'ont pas accès aux cours intermédiaires et avancés de mathématiques. En effet, selon la direction de la sanction des études du MELS (2005), 36% des élèves francophones de 4<sup>e</sup> secondaire provenant des écoles publiques et privées étaient inscrits à l'examen final du cours *Mathématique 416* en juin 2005. Ce chiffre prend des proportions encore plus grandes de 48% pour les élèves anglophones. Globalement, tous les élèves confondus, 37% des élèves québécois sont classés dans le cours *Mathématique 416* et n'ont pas accès à des carrières reliées aux mathématiques avancées.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le rendement scolaire des élèves, notamment l'environnement scolaire, les pratiques des enseignants et les caractéristiques propres aux élèves (Wentzel & Wigfield, 1998). Parmi les caractéristiques propres aux élèves, la motivation est réputée être un facteur clé de

l'apprentissage et de la réussite scolaire (Meece, Anderman & Anderman, 2006; Pintrich & Schunk, 1996).

#### *1.4 Le rôle de la motivation face au rendement et aux trajectoires scolaires*

Au cours des dernières années, les chercheurs ont souligné le rôle déterminant de la motivation dans la réussite scolaire et, plus spécifiquement, dans la réussite en mathématiques au secondaire (Stevens, Olivarez, Lan, & Tallent-Runnels, 2004). En effet, la motivation est un facteur extrêmement important : elle expliquerait l'engagement et la persévérance à l'école (Viau, 1994) et serait liée de près aux comportements associés au succès, comme l'effort (Pintrich & Schunk, 1996; Shernoff, Csikszentmihalyi, Schneider & Shernoff, 2003). Par ailleurs, le rapport PISA produit par l'OCDE (2003) montre que la motivation en mathématiques, définie par l'organisme comme étant l'intérêt et le plaisir ressentis à l'égard de cette discipline, ainsi que la perception de son utilité, peut être reliée de façon positive au rendement. Il semble, selon ce rapport, que les jeunes de 15 ans étudiant au Québec soient bien motivés à apprendre les mathématiques, en comparaison aux autres pays de l'OCDE. Malgré les faibles différences au niveau des compétences acquises, les filles de 3<sup>e</sup> secondaire afficheraient, de façon générale, un niveau de motivation et d'engagement<sup>1</sup> à l'égard des mathématiques inférieur à celui des garçons.

---

<sup>1</sup> Le rapport PISA de l'OCDE indique que « l'engagement de l'élève à l'égard des mathématiques s'entend de la motivation qu'il a d'apprendre les mathématiques, de la confiance qu'il manifeste quant à sa capacité de réussir en mathématiques et de son état émotif face aux mathématiques (OCDE 2003, p.44) ».

En ce qui a trait aux trajectoires scolaires des élèves, le rapport PISA de l'OCDE (2003) soutient que la motivation et l'engagement sont liés aux choix de cours des élèves de 3<sup>e</sup> secondaire et aux choix de carrières ultérieurs. Eccles et Wigfield (2002) abondent dans le même sens lorsqu'ils affirment que la motivation aurait une influence directe sur le choix de cours des élèves au secondaire. Enfin, Chouinard (2001) rapporte que la motivation pourrait même avoir une influence plus grande que le rendement antérieur des élèves pour expliquer leur orientation scolaire et professionnelle.

### *1.5 L'objectif général*

Somme toute, les mathématiques occupent une place importante dans la société québécoise. Le programme d'études en fait bonne mention et il est important de s'attarder au classement parce qu'il détermine l'accès à des carrières et à des professions liées aux mathématiques. C'est en 3<sup>e</sup> secondaire que s'effectue, en quelque sorte, le tri entre les élèves en fonction de leur rendement scolaire. Les effets de la motivation sur ce rendement et la réussite scolaire sont importants et l'étude de son impact sur le classement des élèves prend tout son sens dans cette optique. L'objectif général de l'étude est d'examiner la valeur prédictive de la motivation pour les mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> année du secondaire sur le classement en 4<sup>e</sup> secondaire.

## 2. Cadre conceptuel relié à la motivation scolaire

Plusieurs auteurs ont souligné le rôle important de la motivation sur le rendement scolaire (Archambault & Chouinard, 2003; Chouinard, 2001; Eccles & Wigfield, 2002; Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998; Pintrich & Schrauben, 1992; Stevens, Olivarez, Lan, & Tallent-Runnels, 2004; Viau, 1994) et de nombreuses théories de la motivation en contexte scolaire ont été développées au cours des dernières années.

Pour aborder le cadre théorique, la motivation scolaire sera définie et l'approche privilégiée pour son étude sera décrite afin de permettre au lecteur de mieux comprendre l'essence de la recherche. Par la suite, les différentes théories motivationnelles prises en compte par les principaux chercheurs du domaine seront décrites et mises en relation avec le rendement en mathématiques et les trajectoires scolaires des élèves au secondaire. Puisque la motivation des filles au secondaire diffère de celle des garçons (OCDE, 2003), il sera ensuite important de faire ressortir les distinctions entre l'impact des différents construits motivationnels sur le rendement, selon le sexe des élèves. Pour terminer, la présente étude sera présentée en situant son importance et son originalité par rapport aux autres.

### 2.1 Définir la motivation

Il existe de nombreuses définitions de la motivation. Certaines sont plus générales et d'autres plus spécifiques au domaine de l'éducation. Selon le Petit

Robert (1987), la motivation en termes psychologiques se définit comme « l'action des forces (conscientes ou inconscientes) qui déterminent le comportement (p.1233) ». Cette définition s'apparente à celle de Legendre qui définit la motivation comme étant un « ensemble de désir et de volonté qui pousse une personne à accomplir une tâche ou à viser un objectif correspondant à un besoin (Legendre, p.915) ». Dans les deux définitions, on retrouve l'idée d'une force ou d'un désir qui pousse quelqu'un à agir.

Par ailleurs, la motivation est définie par Mook (1987) comme étant l'ensemble des causes qui déterminent le choix et la mise en œuvre d'actions spécifiques, de même que la persévérance des individus dans des circonstances déterminées. D'autres auteurs ont produit des définitions semblables à celle de Mook et traitent principalement de la motivation scolaire comme étant déterminante de l'engagement et de la persévérance des élèves dans leurs processus d'apprentissage (Archambault & Chouinard, 2003; Viau, 1994). Ainsi, les mots « engagement » et « persévérance » sont des mots-clés qui permettent de définir et de mieux comprendre le sens du mot « motivation ».

## *2.2 L'approche théorique privilégiée*

Parmi les divers courants théoriques qui traitent de la motivation en contexte scolaire et de ses effets sur la performance, l'approche sociocognitive est prédominante dans l'étude des facteurs motivationnels (Constantinou et al., 2005).

En somme, cette approche conçoit la motivation comme étant partie prenante d'une interdépendance entre les facteurs environnementaux, les mécanismes internes de l'individu et son comportement (Bandura, 1992). Ces mécanismes psychologiques internes comprennent les fonctions cognitives, affectives et biologiques des individus.

Ainsi, la motivation telle que définie précédemment réfère aux fonctions cognitives des mécanismes internes. Elle est donc, selon l'approche sociocognitive en relation constante avec l'environnement et le comportement de l'élève. Par ailleurs, l'approche conceptuelle sociocognitive a conduit les chercheurs à produire plusieurs formulations théoriques liées à différents concepts motivationnels internes aux individus et a amené nombre d'entre eux à devenir plus sensibles aux influences du contexte (Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998).

### *2.3 Les principales théories associées aux études sur la motivation*

Tel que mentionné précédemment, de nombreuses théories de la motivation en contexte scolaire ont été développées au cours des dernières années. Le modèle des attentes et de la valeur (*Expectancy-Value*), inspiré par l'approche sociocognitive, a servi au cours des dernières années de cadre conceptuel à un nombre important d'études sur la motivation en contexte scolaire (Chouinard, 2001). Dans ce modèle, l'engagement et la persévérance sont considérés comme le résultat d'une combinaison des attentes de succès des élèves et de la valeur qu'ils attribuent

au succès (Eccles, Wigfield & Schiefele, 1998; Pintrich & Schrauben, 1992; Pintrich & Schunk, 1996; Chouinard, Karsenti & Roy, 2006).

Les attentes de succès traitent principalement des perceptions des élèves quant à leur capacité ou leur efficacité à effectuer ou réussir une tâche (Eccles & Wigfield, 2002). Elles réfèrent principalement à la question : « Est-ce que je peux faire cette tâche? (Pintrich & Schrauben, 1992) ». Cette composante de nature affective est reconnue comme étant déterminée par des perceptions liées à des tâches spécifiques comme les perceptions de compétence, le sentiment d'autoefficacité et les perceptions de contrôle (Eccles & Wigfield, 2002).

La valeur accordée au succès, pour sa part, s'intéressent davantage aux raisons qui peuvent pousser les élèves à s'engager dans une tâche scolaire (Eccles & Wigfield, 2002). Elle fait référence à l'intérêt ou au plaisir à effectuer une tâche, de même qu'à l'utilité accordée à la tâche, liée aux buts présents et futurs des élèves (Eccles & Wigfield, 2002). Les composantes de la valeur réfèrent aux liens conscients ou inconscients que font les élèves entre leurs intérêts personnels, leurs buts et les tâches scolaires. Ces variables visent à répondre à la question « est-ce que je veux? » par rapport à la tâche.

Il est admis, de façon générale, que les attentes de succès prédisent bien la performance en mathématiques, tandis que la valeur accordée à la tâche prédirait davantage l'engagement et le cheminement scolaire ultérieur des élèves en

mathématiques (Eccles & Wigfield, 2002). Ces résultats sont vrais même si d'autres variables, comme les résultats antérieurs, sont contrôlées. Par ailleurs, il semblerait, selon des résultats plus récents, que les attentes et la valeur s'influencent mutuellement de façon positive (Eccles & Wigfield, 2002). Ainsi, les attentes de succès des élèves de même que la valeur accordée à la tâche prédiraient la performance scolaire, l'effort et la persévérance dans différentes tâches scolaires (Wentzel & Wigfield, 1998).

Les recherches sur la motivation scolaire se sont aussi intéressées, plus récemment, aux buts d'accomplissement des élèves et à leurs relations avec les stratégies mises en place pour apprendre et réussir (Chouinard, Karsenti & Roy, 2006). Des auteurs ont montré que les buts d'accomplissement permettent d'expliquer un pourcentage significatif de la variance du succès en mathématiques (Greene et al., 1999).

Les théories reliées à la motivation ont été utilisées pour étudier l'engagement et la persévérance en mathématiques. Les prochaines portions de cette section proposent une description plus exhaustive des principales variables liées à la motivation scolaire qui sont considérées comme primordiales pour plusieurs auteurs (Wentzel et Wigfield, 1998). Le grand nombre d'études menées dans le domaine au cours des dernières années a amené le nombre de termes motivationnels à doubler entre 1972 et 2000 (Murphy & Alexander, 2000). Cela fait en sorte qu'il existe une difficulté conceptuelle en lien avec la terminologie liée au champ de la motivation

scolaire. Ainsi, certains construits se définissent légèrement différemment selon les auteurs et d'autres ont un nom qui diffère malgré des définitions très similaires. Les variables motivationnelles choisies sont présentées ci-dessous en situant leur impact possible sur le rendement en mathématiques et le choix de prendre des cours de mathématiques avancés.

### *Les perceptions de compétence et le sentiment d'autoefficacité.*

L'intérêt marqué pour les perceptions de soi est basé sur le postulat voulant que les perceptions qu'ont les individus par rapport à eux-mêmes et à leurs capacités sont des forces vitales qui déterminent leur succès et leur échec dans diverses situations (Schunk & Pajares, 2005). Les perceptions de compétence ont fait l'objet de beaucoup d'études en motivation scolaire. Eccles et Wigfield (2002) définissent ces perceptions comme étant la confiance de l'élève en ses capacités à réussir dans un domaine spécifique. De nombreux chercheurs ont montré que les perceptions de compétence prédisent le rendement scolaire des élèves dans différents domaines (Seeger & Broekaerts, 1993; Wentzel & Wigfield, 1998).

De façon générale, des recherches ont montré une relation positive entre la performance en mathématiques et les perceptions de compétence des jeunes (Shen & Pedulla, 2000; Shen, 2002). Ainsi, la confiance des élèves en leurs capacités à réussir en mathématiques serait un prédicteur significatif de la performance en mathématiques (rapporté par Hammouri, 2004). De plus, Love et McVevey (2001) suggèrent qu'une diminution de la confiance précède une diminution de la

performance en mathématiques. Dans une étude faite auprès de 250 jeunes adolescents de 9<sup>e</sup> année portant sur les prédicteurs de l'anxiété en mathématiques et de son effet sur l'engagement et la performance, Meece et ses collègues (1990) ont montré que la performance ultérieure des élèves en mathématiques peut être prédite par les perceptions de compétence, et ce, même lorsque d'autres variables comme les performances antérieures sont contrôlées. Ainsi, plus un élève se perçoit comme compétent en mathématiques, plus ses chances de succès sont élevées. D'autres auteurs ont obtenu des résultats similaires auprès d'élèves du secondaire en mathématiques (Greene et al., 1999; Hammouri, 2004).

Pour sa part, la théorie sociocognitive de Bandura (1986) est à l'origine de nombreuses recherches sur le sentiment d'autoefficacité comme variable motivationnelle de grande importance pour prédire la performance scolaire. Le sentiment d'autoefficacité est défini par ce chercheur comme étant le jugement des individus sur leurs capacités à organiser et à exécuter des actions nécessaires à l'atteinte de types de performances déterminées. Il existe de grandes similitudes entre les perceptions de compétence décrites précédemment et le sentiment d'autoefficacité, ce qui rend parfois les deux construits difficiles à distinguer. Selon certains auteurs, c'est le niveau de spécificité qui permet de les différencier. Ainsi, le sentiment d'autoefficacité serait plus spécifique à une tâche, tandis que les perceptions de compétence seraient plus générales (Wentzel et Wigfield, 1998). Dans les faits, lorsqu'on demande aux élèves s'ils se croient capables de bien réussir en mathématiques, on vérifie leurs perceptions de compétence. Lorsqu'on leur demande

plutôt s'ils se croient capables de bien réussir une activité spécifique, on réfère alors à leur sentiment d'autoefficacité.

Beaucoup d'études ont montré que le sentiment d'autoefficacité, tout comme les perceptions de compétence, est relié positivement à la performance scolaire (Schunk & Pajares, 2005). Dans le même sens, plusieurs auteurs ont appuyé Bandura en concluant qu'un sentiment d'autoefficacité élevé est associé à des rendements scolaires élevés en mathématiques au secondaire (Klassen, 2004; Graham, 2000; Pajares & Graham, 1999; Pajares & Kanzler, 1995; Pajares & Miller, 1995; Pajares & Miller, 1994; Stevens et al., 2004; Zimmerman & Bandura, 1994). Des auteurs ont aussi montré que le sentiment d'autoefficacité en mathématiques au secondaire a un effet direct sur la performance en résolution de problèmes même lorsque les habiletés mentales générales sont contrôlées (Pajares & Kranzler, 1995; Stevens et al., 2004). Ainsi, les perceptions des élèves face à leur capacité à accomplir une tâche particulière prédisent la performance en mathématiques, même si ces perceptions diffèrent des capacités réelles des élèves. Des études publiées entre 1977 et 1988 ont révélé, en plus, que l'effet du sentiment d'autoefficacité sur la performance est plus fort chez des élèves de niveau secondaire et collégial (rapporté par Schunk & Pajares, 2005).

### *Les perceptions de contrôle.*

Les perceptions de contrôle ont été intégrées aux attentes de succès par certains chercheurs (Pintrich & Schrauben, 1992). Elles réfèrent aux impressions des élèves quant à leurs habiletés à influencer, par leurs actions, l'issue des activités (rapporté par Pintrich & Schrauben, 1992). Ainsi, lorsqu'un élève sent qu'il est en mesure de faire ce qu'il faut pour réussir, il s'attribue de façon interne le contrôle qu'il a face à sa réussite et à ses apprentissages (Pintrich & Schrauben, 1992) et il réussit mieux à l'école et persiste davantage face aux difficultés (Wentzel et Wigfield, 1998). Ces perceptions quant au lieu de contrôle interne ou externe attribué par l'élève sont issues du modèle attributionnel de la motivation (Wentzel et Wigfield, 1998). En somme, un élève qui s'attribue le succès d'une activité performe mieux que celui qui attribue l'échec ou le succès à des facteurs qui lui sont externes (Pintrich & Schrauben, 1992), tels la chance ou l'aide de l'enseignant.

Par ailleurs, une étude menée auprès d'élèves canadiens et chinois de la fin du primaire a montré que les perceptions de contrôle ont une influence positive sur leur apprentissage (D'Ailly, 2002). Cet auteur rapporte que les enfants qui ont des perceptions de contrôle élevées sont ceux qui croient que l'effort est important pour la réussite, qu'ils sont en mesure de fournir cet effort et qui se croient intelligents même s'ils pensent que les habiletés ne sont pas nécessaires à la réussite. Dans le même sens, House (2003) et Hammouri (2004) mentionnent que les élèves qui croient que l'effort est nécessaire en mathématiques tendent à avoir de meilleurs résultats. Toutefois, Schreiber (2002) indique que pour des élèves qui suivent des

cours avancés de mathématiques, moins ils croient que l'effort est la clé du succès en mathématiques, plus leurs résultats scolaires seraient élevés. On en conclut donc que dans la majorité des cas, des perceptions de contrôle élevées mènent à un rendement scolaire plus élevé.

En résumé, les perceptions de compétence, le sentiment d'autoefficacité et les perceptions de contrôle viennent décrire comment l'élève a confiance en ses capacités et croit qu'il peut influencer sa réussite scolaire. Toutes ces variables semblent avoir une influence vigoureuse sur la réussite des élèves en mathématiques au secondaire. Par ailleurs, de basses perceptions de compétence, un faible sentiment d'autoefficacité et de faibles perceptions de contrôle seraient précurseurs de l'anxiété en mathématiques. Voyons l'impact possible de l'anxiété sur le rendement et les trajectoires scolaires.

### *L'anxiété.*

L'anxiété en mathématiques peut être définie de façon méthodologique comme étant causée par des perceptions de non contrôle et une baisse de confiance en ses chances de réussite (Pajares et Kranzler, 1995). Bandura, quant à lui, n'utilise pas le mot anxiété dans son livre *Social foundations of thought and action* (1986). Il parle plutôt de la peur amenée par certaines situations (*fear arousal*). Les expériences antérieures créent des attentes et régulent l'action. La peur, tout comme les comportements défensifs, en est un effet secondaire. Ces expériences antérieures négatives, qu'elles aient été vécues par l'individu lui-même ou de façon vicariante,

peuvent imprégner en lui une perception d'inefficacité à contrôler les événements malheureux et c'est ce qui conduirait à la peur. Il n'y a pas de contradiction, mais plutôt une complémentarité entre la vision de Pajares et Kranzler ainsi que celle de Bandura quant à l'anxiété en mathématiques ou à la peur face à une activité.

Il existe différentes théories de l'anxiété, comme celles liées aux tests, aux mathématiques, aux ordinateurs ou aux situations sociales. Selon Zeidner et Matthews (2005), toutes ces théories ne sont pas si différentes parce qu'elles réfèrent à des processus cognitifs et motivationnels similaires. Par ailleurs, ces auteurs soulignent que l'anxiété en mathématiques est liée d'une certaine façon à l'anxiété de test parce qu'elle est liée non pas seulement au contenu mathématique des cours mais aussi à l'évaluation à partir de tests mathématiques.

Quoique l'anxiété puisse parfois avoir des effets bénéfiques sur la performance, elle est plus souvent néfaste. Toutefois, l'anxiété en mathématiques, tout comme l'anxiété de test, semblent avoir une influence modérée sur le rendement à l'école (Zeidner et Matthews, 2005). En effet, des auteurs concluent que l'influence de l'anxiété en mathématiques serait plutôt indirecte et médiatisée par les perceptions de compétence (Meece et al., 1990) ou le sentiment d'autoefficacité. (Pajares & Kranzler, 1995). De plus, les élèves qui ne performant pas bien en mathématiques deviennent souvent plus anxieux et s'enlisent dans un cercle vicieux qui mène, au fil du temps, à une dégradation de la performance. Zeidner et Matthews (2005) expliquent que lorsqu'elle est jumelée avec des expériences d'apprentissages

difficiles en mathématiques, l'anxiété peut amener les élèves à laisser tomber certains objectifs futurs et à se détourner des carrières scientifiques.

### *L'intérêt et l'utilité.*

Des auteurs regroupent l'intérêt et l'utilité pour mesurer la valeur que les élèves accordent à la tâche. Ces construits viennent donc répondre, en quelque sorte, à la question : « Est-ce que la réussite en vaut la peine? ». Des études ont mentionné que ces deux aspects n'étaient pas différenciés empiriquement par des élèves de niveau universitaire (rapporté par Pintrich & Schrauben, 1992). Toutefois, ces résultats sont contredits par Wentzel et Wigfield (1998) qui rapportent qu'à partir de la 5<sup>e</sup> année, ces concepts se distinguent empiriquement.

Tout d'abord, l'utilité découle d'une perception extrinsèque de l'élève, en ce sens qu'elle dépend de l'étroitesse du lien entre la tâche et ses buts futurs (Eccles & Wigfield, 2002; Pintrich & Schrauben, 1992). Ainsi, un élève peut vouloir réussir en mathématiques dans le but de s'inscrire à un cours de sciences plus avancé. Il n'a pas nécessairement d'intérêt, mais il perçoit l'utilité du cours pour un but futur.

Par ailleurs, selon Eccles et Wigfield (2002), les théories de l'intérêt ont connu une recrudescence au cours des dernières années. Ces auteurs rapportent que certains chercheurs, dont Schiefele (1999), distinguent deux types d'intérêt, soit l'intérêt individuel qui est plus stable et plus général et l'intérêt situationnel qui est plus spécifique à un domaine ou à une tâche particulière. La valeur intrinsèque

associée à une tâche, c'est-à-dire le plaisir ressenti lors de son accomplissement, est relié à l'intérêt personnel de l'élève face à un domaine spécifique (Eccles & Wigfield, 2002). Pintrich et Schrauben (1992) rapportent que l'intérêt individuel face au contenu d'un cours s'accompagne des réactions aux autres caractéristiques du cours, tel l'enseignant.

Des auteurs ont montré qu'en mathématiques, contrairement à d'autres domaines, le degré d'intérêt prédit directement le résultat scolaire (Evans, Schweingruber, & Stevenson, 2002). Toutefois, Schiefele (1995) a publié des résultats similaires seulement pour certains groupes du secondaire en mathématiques. Pour les élèves qui débutent la 3<sup>e</sup> secondaire (*High School*), l'intérêt ne prédit pas vraiment le rendement, mais prédit plutôt de façon significative et indépendante des habiletés en mathématiques le niveau de cours de mathématiques atteint par les élèves à la fin de leurs études.

Enfin, des chercheurs indiquent selon Eccles, O'Neil et Wigfield (2005), que les individus sont plus enclins à s'engager dans une tâche à laquelle ils rattachent une grande valeur. Ainsi, la valeur accordée à la tâche joue un rôle sur le plan de la réussite scolaire et peut permettre de prédire à la fois les intentions et les décisions de prendre des cours de mathématiques avancés (Eccles & Wigfield, 2002; Meece, Eccles, & Wigfield, 1990; Wentzel & Wigfield, 1998). Par ailleurs, Hammouri (2004) montre que l'intérêt et l'utilité, mesurés ensemble comme étant l'attitude des

élèves du secondaire en mathématiques ont une influence sur la performance en mathématiques.

### *Les buts d'accomplissement.*

Les buts d'accomplissement scolaires des élèves ont été étudiés comme facteurs motivationnels par plusieurs chercheurs au cours des dernières décennies. Ils mettent l'accent sur les intentions des élèves de s'engager, de choisir et de persister dans diverses activités d'apprentissage (Meece, Anderman E. & Anderman L., 2006). Les théories élaborées sont nombreuses et se distinguent par les types de buts poursuivis par les élèves. Selon Elliot (2005), depuis l'émergence de cette théorie, les buts de maîtrise et les buts de performance sont considérés comme étant au centre de nombreuses études sur les buts d'accomplissement. Les buts de maîtrise, ou d'apprentissage, sont définis comme étant « ceux que l'on poursuit lorsqu'on accomplit une activité pour acquérir des connaissances » (Viau, 1994). Ainsi, un élève qui a des buts de maîtrise élevés serait plus enclin à maintenir un degré de motivation élevé à l'école (Wentzel & Wigfield, 1998). Selon Elliot (2005), les buts de performance, pour leur part, font référence au besoin de démontrer ses propres habiletés (ou d'éviter de démontrer ses faiblesses). D'autres types de buts ont aussi été inclus dans certains modèles comme, par exemple, les buts extrinsèques, les buts d'évitement du travail, les buts sociaux et les buts scolaires.

Les buts d'évitement du travail ont été étudiés par certains auteurs comme étant distincts des buts de maîtrise et de performance (Elliot & Harackiewicz, 1996).

Ils sont définis comme étant ceux que les élèves poursuivent lorsqu'ils évitent constamment de faire des efforts, font uniquement le minimum pour éviter l'échec et évitent les tâches qui représentent des défis. Malgré l'existence certaine de ce type de buts, peu de recherches ont été conduites en vue de décrire les élèves qui les poursuivent (Seifert & O'Keefe, 2001). Toutefois, Meece et Holt (1993) ont montré, par des analyses de clusters, que les élèves de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année qui poursuivent des buts d'évitement du travail élevés ont moins de succès à l'école que ceux qui poursuivent de buts de maîtrise élevés.

Pour en revenir aux buts d'accomplissement principaux, c'est à partir des années 1990 qu'ont été dichotomisés les buts de performance de façon à distinguer les buts de performance-approche et de performance-évitement. Cette distinction a permis d'éviter l'obtention de résultats contradictoires quant aux effets des buts de performance sur les stratégies d'apprentissage et la réussite scolaire (Elliot, 2005). En effet, certains auteurs constataient un effet négatif de la poursuite de buts de performance sur l'engagement et la persévérance, alors que d'autres y voyaient un effet positif et complémentaire à la poursuite de buts de maîtrise. Ainsi, les buts de performance-approche font référence au besoin de démontrer ses propres habiletés ou de surpasser les performances des autres. Les buts de performance-évitement, pour leur part, réfèrent au pôle opposé, c'est-à-dire qu'ils visent l'évitement de l'incompétence (Elliot, 2005). Ces élèves, qui auraient des perceptions d'eux-mêmes plutôt négatives, cherchent à minimiser l'impact de l'échec sur leur estime personnelle. Par ailleurs, ils auraient tendance à viser uniquement la note de passage

(Archambault & Chouinard, 2003). Ainsi, un grand nombre de chercheurs contemporains utilisent maintenant un modèle qui contient trois construits distincts, soit les buts de maîtrise, les buts de performance-approche et de performance-évitement (Elliot, 2005; Wentzel & Wigfield, 1998). Enfin, il existe depuis quelques années, une autre façon de concevoir les buts d'accomplissement. Le modèle 2x2 proposé par Elliot (1999) et Pintrich (2000) utilise quatre types de buts qui proviennent d'une combinaison des buts de maîtrise ou de performance et de la valence qu'on leur accorde, soit l'approche ou l'évitement (Elliot, 2005). Ce modèle contient donc quatre buts indépendants qui ont chacun leurs prédicteurs et leurs conséquences sur les stratégies et les performances scolaires. Toutefois, les buts de maîtrise-évitement, qui sont décrits comme étant centrés sur l'évitement de l'incompréhension ou la peur de ne pas réussir à apprendre à partir d'une tâche spécifique, n'ont pas été beaucoup étudiés jusqu'à maintenant (Meece, Anderman E. & Anderman L., 2006).

Plusieurs auteurs se sont attardés à l'étude de l'influence des buts d'accomplissement sur le rendement scolaire (Bandalos, 2003; Greene et al., 2004; Dowson et McInnerney, 1998; Bouffard et al., 1995). Ces auteurs ont établi des modèles motivationnels qui incluent plusieurs facteurs et qui montrent, de façon générale, que les buts d'accomplissement en mathématiques sont liés à la performance scolaire de façon indirecte. Dans le même sens, Covington (2000) rapporte que l'effet des buts a souvent été étudié à travers les stratégies cognitives et métacognitives des élèves. Ainsi, selon qu'un élève poursuive des buts de maîtrise ou

des buts de performance-approche, ses stratégies d'apprentissages sont bien différentes. Toutefois, malgré cette distinction, les deux types d'orientations mènent les élèves à de meilleures performances scolaires. Les buts de performance-évitement, pour leur part, sont associés négativement au rendement scolaire (Elliot, 2005). De plus, malgré le petit nombre d'études sur la dernière variante des buts, Elliot (2005) mentionne qu'on s'attend à ce que les buts de maîtrise-évitement aient un impact négatif très faible sur le rendement scolaire.

Par ailleurs, Bouffard et ses collègues (1995) ont montré que les orientations des élèves en termes de buts ne diffèrent pas en fonction de la matière étudiée chez des élèves de niveau collégial. Comme leurs résultats concordent avec les études faites à des niveaux inférieurs, ils supposent aussi que l'impact des buts d'accomplissement sur le rendement s'effectue de façon similaire à tout âge. Ainsi, les buts d'accomplissement viennent ajouter à la compréhension de l'engagement, de la persévérance et du rendement scolaire (rapporté par Archambault & Chouinard, 2003).

Wentzel et Wigfield (1998) mentionnent que certains auteurs éprouvent de la difficulté à distinguer les buts d'accomplissement de la valeur accordée à la tâche. Toutefois, la spécificité serait la dimension principale qui discrimine ces deux construits. En effet, selon ces mêmes auteurs, les buts d'accomplissement sont plus spécifiques aux traits de personnalité des jeunes et sont donc moins sujets à changements. L'élève qui s'engage dans une activité pour apprendre le fera

probablement dans plusieurs sphères de sa vie et de façon assez régulière. En contre partie, l'intérêt pour les mathématiques, par exemple, peut varier d'un moment à l'autre, d'une année à l'autre.

En conséquence, les élèves qui travaillent pour apprendre en mathématiques et ceux qui le font pour performer auraient de meilleures chances de succès à l'école que ceux qui poursuivent des buts d'évitement. Malgré que les buts de maîtrise et de performance-approche mènent tous deux à des résultats mélioratifs, les élèves qui sont orientés vers l'un ou l'autre des buts n'utilisent pas le même type de stratégies cognitives et métacognitives.

#### *2,4 Les distinctions entre les filles et les garçons*

En 1999-2000, les filles ont obtenu un diplôme au secondaire dans une proportion de 90% contre 77% pour les garçons (Statistique Canada, 2004). Ainsi, contrairement à ce qu'on pouvait observer moins d'un quart de siècle auparavant, ce sont donc maintenant les garçons qui sont plus susceptibles d'accuser un retard dans leur scolarisation. Par ailleurs, selon Statistique Canada (2004), en mathématiques et en sciences, on relève maintenant peu de différences significatives lorsqu'on compare les notes des filles à celles des garçons qui étudient au Canada. À l'échelon provincial, les différences ne sont pas significatives non plus dans ces domaines d'étude. Toutefois, on observe une différence marquée entre les filles et les garçons quant aux choix des trajectoires scolaires. Les garçons forment toujours la majorité dans les domaines liés aux mathématiques, tandis que les filles s'inscrivent

davantage dans des programmes qui touchent les sciences humaines, l'éducation et la communication, par exemple (Statistique Canada, 2004).

Selon Greene et ses collègues (1990), plusieurs études ont tenté d'expliquer ces différences entre les garçons et les filles en mathématiques à partir de facteurs motivationnels. En effet, puisque la motivation des filles au secondaire diffère de celle des garçons (rapporté par Chouinard, 2001), il semble logique d'y voir un effet possible sur le rendement et le choix des trajectoires scolaires. Ainsi, cette portion du travail présente d'abord les distinctions observées entre la motivation des filles et des garçons en mathématiques au secondaire. Ensuite, quelques études qui ont vérifié l'existence de distinctions par rapport à la valeur prédictive des variables motivationnelles sur la performance scolaire, selon le sexe seront présentées.

Au niveau des différences de motivation entre les sexes, plusieurs recherches ont montré, de façon générale, que les filles sont moins motivées à l'étude des mathématiques que les garçons. Toutefois, des résultats plus récents montrent qu'à partir du milieu des études secondaires, les jeunes filles du Québec auraient des attitudes plus positives que les garçons du même âge face à l'apprentissage des mathématiques (Chouinard(a), 2005). Plus en détail, cette étude montre que les filles de la fin du secondaire perçoivent mieux l'utilité des mathématiques, ont des buts de maîtrise plus élevés et des buts d'évitement du travail plus faibles que les garçons. En contre partie, les garçons auraient des perceptions de compétence et des buts de performance-proche plus élevés que les filles. Ces résultats sont partiellement

contradictoires avec ceux du rapport PISA qui explique que les filles de 3<sup>e</sup> secondaire du Québec ont effectivement des perceptions de compétence plus faibles que les garçons en mathématiques mais qu'elles semblent éprouver moins de plaisir à faire des mathématiques, ont moins d'intérêt que les garçons et en voient moins l'utilité (OCDE, 2003). Elles seraient aussi plus anxieuses que les garçons face aux mathématiques. Pour ce qui est des construits liés à la valeur accordée à la tâche, Greene et ses collègues (1999) rapportent que les études sur l'existence de distinctions entre les filles et les garçons à ce niveau sont contradictoires. Certaines montrent que les filles accordent moins de valeur aux mathématiques alors que pour d'autres, les différences ne sont pas significatives.

Peu d'études semblent s'être attardées à l'impact de la motivation sur le rendement selon le sexe de l'élève. Meece et ses collègues (1990) mentionnent que les attentes de succès des élèves et la valeur qu'ils accordent à la tâche sont liées aux performances ultérieures de façon similaire pour les garçons et pour les filles en mathématiques au secondaire. Au niveau des buts d'accomplissement, ils semblent avoir un effet différent sur le rendement, en fonction du sexe de l'élève. En effet, Bouffard et ses collègues (1995) ont montré que les buts de performance sont des prédicteurs significatifs du rendement scolaire uniquement pour les filles. L'augmentation du rendement pour les garçons passerait plutôt par l'autorégulation de leurs apprentissages et serait donc influencée indirectement par les buts de performance. Les buts de maîtrise, pour leur part, seraient liés de façon similaire à la performance pour les filles et les garçons (Bouffard et al., 1995).

Ainsi, le rendement en mathématiques au secondaire ne semble plus se distinguer chez les élèves selon le sexe. En contre partie, plus de garçons poursuivent leurs études dans des domaines liés aux mathématiques. Enfin, malgré que les filles et les garçons ne soient pas motivés également en mathématiques au secondaire, il semble qu'on puisse s'attendre à peu de différences de sexe quant à la valeur prédictive de la motivation sur le rendement.

### *2.5 La présente étude*

Suite à une description des principales théories liées à la motivation scolaire et de leur impact possible sur le rendement et la trajectoire scolaire, il est primordial de décrire la présente étude en situant son importance et son originalité par rapport aux autres et en présentant ses objectifs spécifiques. Rappelons que l'objectif principal est d'évaluer la valeur prédictive de la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur le classement 4<sup>e</sup> secondaire. Afin d'atteindre cet objectif de recherche, plusieurs construits seront combinés de façon à en évaluer la valeur prédictive sur le classement en mathématiques. Les construits choisis comptent parmi ceux qui sont réputés pour leur impact sur le rendement et la trajectoire scolaire. En outre, la présente étude s'inscrit bien dans le courant sociocognitif puisqu'elle s'intéresse aux effets des facteurs internes motivationnels de l'élève sur son comportement en terme de rendement scolaire, ce dernier menant à un certain classement, en fonction de l'environnement de l'élève.

À notre connaissance, peu ou pas d'études ont été faites en relation avec le classement en mathématiques au secondaire. En contre partie, la valeur prédictive de la motivation scolaire sur le rendement et la trajectoire scolaire en mathématiques est assez bien documentée dans la littérature. Toutefois, les études dans ce domaine sont majoritairement de provenance anglo-saxonne et comme nous l'avons mentionné, la situation scolaire en contexte québécois est quelque peu différente, de même que le filtre qui permet l'accès à des cours ou à des carrières reliés aux mathématiques. Les études faites par l'OCDE (2003), qui s'intéressent au lien entre la motivation des élèves et l'acquisition de compétences en mathématiques de 3<sup>e</sup> secondaire au Québec sont plus contextuelles. Par contre, elles se distinguent de la nôtre parce que le niveau de compétence évalué ne correspond pas au rendement de l'élève en terme de note, qui sert à le classer à la fin de l'année scolaire. Ainsi, l'OCDE (2003) évalue les liens entre la motivation et les compétences, qui diffèrent du rendement de l'élève dans son école et de son classement.

Par ailleurs, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec est en train d'implanter une réforme scolaire de grande envergure qui viendra modifier les structures des cours de mathématiques de 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> secondaire de façon substantielle. En effet, après la 3<sup>e</sup> secondaire, les élèves seront amenés à faire un choix parmi trois nouvelles séquences, soit la séquence *Culture, société et technique*, la séquence *Techno-sciences* et la séquence *Sciences naturelles* (MELS(b), 2006). Contrairement aux précédentes séquences, toutes permettent d'entreprendre une formation préuniversitaire. Ici, c'est le domaine d'étude qui se spécifie par la

séquence choisie. Jusqu'à ce jour, les directives du MELS concernant les modalités de ce classement nous sont encore inconnues. Ainsi, puisque aucune étude ne semble s'être attardée aux liens entre la motivation et le classement et que des décisions importantes sont à venir dans le domaine de l'enseignement des mathématiques au secondaire, il semble tout à fait justifié de s'intéresser à cette question.

**Le premier objectif de l'étude vise à évaluer le pourcentage de variance expliquée par la motivation au début de la 3<sup>e</sup> secondaire pour prédire le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire** lorsqu'un certain nombre de variables sont prises en compte. Chouinard (2001) rapporte que plusieurs chercheurs regroupent les buts, la valeur et les attentes pour expliquer une grande proportion de la variance et prédire le succès et l'effort en mathématiques au secondaire. Ainsi, il nous est possible de supposer que ces construits motivationnels, regroupés, pourraient permettre de prédire assez fortement le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire.

**Le deuxième objectif de l'étude est de déterminer quelles variables motivationnelles au début de la 3<sup>e</sup> année du secondaire prédisent le mieux le classement des élèves en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire.** Puisque le classement s'effectue en bonne partie sur la base du rendement scolaire, toutes les variables motivationnelles devraient avoir une valeur prédictive sur le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire. La perception de compétence semble être, selon la littérature, une variable prédominante pour prédire le rendement en mathématiques

au secondaire. Ainsi, nous formulons l'hypothèse selon laquelle cette variable pourrait ressortir comme ayant un très grand effet prédictif sur le classement. Par ailleurs, les variables liées à la valeur et aux buts d'accomplissement sont plutôt réputées avoir une influence indirecte sur le rendement en mathématiques au secondaire. Nous pourrions ainsi supposer que leur effet prédictif serait moindre, quoique significatif.

**Le dernier objectif de l'étude vise à vérifier de façon exploratoire l'existence de distinctions entre les filles et les garçons au niveau de l'importance des variables motivationnelles pour prédire le classement.** Même si les deux sexes se distinguent quant à leur moyenne sur les variables motivationnelles, les analyses sont controversées quant à savoir si les relations entre les variables et leurs effets varient d'un sexe à l'autre. Les études ne semblent pas montrer que les construits liés aux attentes de succès et à la valeur accordée à la tâche aient une influence différente sur le rendement en fonction du sexe. La situation est différente pour les buts d'accomplissement qui pourraient prédire le rendement de façon différente pour les filles et les garçons. Ainsi, nous posons l'hypothèse selon laquelle les buts de performance se comporteraient distinctivement pour prédire le classement en mathématiques en fonction du sexe.

### 3. Méthodologie

Afin de répondre aux objectifs de la recherche et de vérifier nos hypothèses, nous décrivons dans cette section les moyens utilisés pour effectuer la cueillette de données et en faire le traitement. Ainsi, suite à une description des participants, le questionnaire auto-rapporté utilisé sera détaillé, de même que les analyses prévues pour l'atteinte de chacun des objectifs de la recherche.

La présente étude s'est effectuée à partir de données déjà disponibles provenant d'une étude visant à évaluer l'impact des pratiques pédagogiques des enseignants sur la motivation des élèves en mathématiques au secondaire. Cette étude, subventionnée par le CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines du Canada), est dirigée par Roch Chouinard, François Bowen et Michel Janosz. Des données ont été recueillies auprès d'un grand nombre d'élèves à l'automne 2005. Elles proviennent d'un questionnaire auto-rapporté sur la motivation des élèves à apprendre les mathématiques. De plus, les directions d'écoles ont fourni le classement des élèves en mathématiques pour l'année scolaire 2006-2007. C'est suite à une présélection des écoles en fonction du milieu socioéconomique que les directions d'écoles ont été approchées pour leur participation à la recherche.

#### *3.1 Participants*

L'étude subventionnée par le CRSH compte sur la participation de 5762 élèves de 3<sup>e</sup> secondaire. De ce nombre, 3711 élèves (49,6% de filles et 50,4% de

garçons) sont inclus dans les présentes analyses. Ce sont ceux pour lesquels les écoles ont fourni le classement provisoire des élèves pour les mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire. L'âge des jeunes se situe entre 14 et 15 ans. Ils proviennent de 133 classes situées dans 24 écoles publiques francophones de la grande région de Montréal, allant de Saint-Jérôme au nord jusqu'à Saint-Césaire au sud et de L'assomption à l'est jusqu'à Pointe-Claire en ouest. Ces écoles sont de différents milieux socioéconomiques, allant du niveau 1 (très élevé) au niveau 10 (très faible).

### *3.2 Instruments de mesure*

Dans le cadre de leur cours de mathématiques, les élèves ont répondu à un questionnaire portant sur leur motivation dans cette matière. D'une durée de 40 minutes, la passation du questionnaire a permis d'obtenir à la fois des informations nominales sur les élèves et leur situation familiale, ainsi que sur leur motivation dans ce cours. Il est à noter que les élèves ont été informés, par un texte d'introduction au questionnaire, des objectifs généraux de l'étude, des normes de confidentialité ainsi que de la possibilité pour eux de refuser de répondre aux questions sans aucune conséquence. Le questionnaire ainsi constitué a été administré aux élèves à l'automne 2005.

« L'utilisation de mesures auto-rapportées est d'usage courant dans les études sur la motivation et la validité méthodologique de cette approche a maintes fois été confirmée » (Chouinard(b), 2005, p.6). De plus, Gauthier (2003) mentionne que pour s'assurer que la procédure de collecte d'information soit valide, quatre

conditions doivent être satisfaites, soit: (a) la disponibilité des informateurs, (b) la capacité de répondre, (c) la transmission fidèle de l'information et (d) l'enregistrement fidèle de l'information. À cet effet, les enseignants ont libéré les élèves dans leurs cours de mathématiques pour les rendre disponible à répondre au questionnaire. Ils ont accepté de collaborer après une brève description de leur implication dans le projet. De plus, les questions ont été créées de façon à respecter le niveau de compréhension des participants. Par ailleurs, les élèves ont répondu au meilleur de leurs connaissances. Ils avaient pour consigne de répondre selon leur motivation personnelle sans tenter de répondre en fonction d'un idéal de motivation qu'ils aimeraient atteindre. En dernier lieu, l'information du questionnaire a été entrée dans le logiciel SPSS en restant fidèle aux réponses des élèves. C'est ainsi que sont satisfaites les quatre conditions de Gauthier (2003) reliées à la validité de la procédure de collecte d'informations.

Dans la première section du questionnaire, nous avons demandé aux élèves d'identifier leur âge (mois et année de naissance) et leur sexe. Lorsque cette dernière information a été codée, le 0 a été utilisé pour représenter les garçons et le 1 pour les filles. La partie du questionnaire utilisée pour mesurer la motivation des élèves est formée de sous échelles auto-rapportées de différentes provenances, déjà validées en français. Toutes ces sous échelles présentent des indices de fidélité et de fiabilité acceptables (Chouinard(b), 2005). Les participants ont répondu à l'aide d'échelles de type Likert à six entrées, allant de fortement en désaccord à fortement en accord. Comme nous le verrons, des analyses factorielles exploratoires ont amené des légères

modifications aux sous échelles et le dictionnaire de variable, présenté à l'Annexe 1, a été modifié en conséquence. Il contient donc la liste des questions reliées à chacune des sous échelles correspondant aux différentes variables motivationnelles prises en compte. De plus, les prochaines sections décrivent de façon plus précise les variables mesurées pour la présente étude.

### *Les perceptions de compétence et les croyances de contrôle.*

Deux variables liées aux attentes de succès ont été utilisées pour l'étude, soit les perceptions de compétence dans l'apprentissage des mathématiques et les croyances de contrôle de l'élève. En premier lieu, les perceptions de compétence dans l'apprentissage des mathématiques sont mesurées à l'aide d'une sous échelle composée de six items tirés du *Fennema-Sherman mathematics attitudes scales* de Fenema et Sherman (1976), traduits, adaptés et validés par Vezeau, Chouinard, Bouffard et Couture (1998). Elle mesure la confiance des élèves quant à leurs capacités à pouvoir apprendre et réussir en mathématiques.

Pour leur part, les croyances de contrôle ont été mesurées à l'aide d'items provenant du *Control Agency and Means-End Interview* de Skinner, Chapman et Baltes (1988), traduits, adaptés et validés par Bouffard-Bouchard, Bordeleau et Dubé (1991). Elles mesurent, à l'aide de huit items, la perception des participants de pouvoir fournir les efforts nécessaires à la réussite en mathématiques et donc à exercer un certain contrôle sur leur rendement.

### *L'utilité, l'anxiété et l'intérêt.*

Les variables d'utilité et d'anxiété ont été mesurées à l'aide de sous échelles tirées d'une version abrégée des *Mathematics Attitudes Scales* de Fennema et Sherman (1976), traduite et validée par Vezeau, Chouinard, Bouffard et Couture (1998). L'échelle de l'utilité, qui comprend 6 items, mesure la volonté de l'élève à vouloir réussir en mathématiques en vue d'atteindre un but futur. L'échelle de l'anxiété face aux mathématiques, qui comprend aussi six items, mesure la peur de l'élève reliée à la réussite des mathématiques. L'échelle de l'intérêt, pour sa part, contient cinq items et a été produite par Miller, Behrens, Greene et Newman (1994) et Pintrich et De Groot (1990). Ces items ont été traduits et validés par Filion, Bouffard et Vadeboncoeur (1994). Elle mesure le degré d'intérêt des élèves pour leur cours de mathématiques.

### *Les buts d'accomplissement.*

Les buts d'accomplissement poursuivis en mathématiques ont été mesurés au moyen de trois échelles produites et validées par Bouffard *et al.* (1998). Ces échelles servent à mesurer les buts de maîtrise-approche, les buts de performance-approche et les buts d'évitement du travail. L'échelle portant sur les buts de maîtrise-approche comporte huit items et mesure l'importance avec laquelle le répondant a comme but de bien maîtriser les contenus qui lui sont présentés en classe. L'échelle portant sur les buts de performance-approche comporte sept items et mesure à quel point le répondant se fixe comme but d'obtenir des notes élevées. Pour sa part, l'échelle

portant sur les buts d'évitement du travail comporte aussi sept items et mesure à quel point l'élève se contente de viser la note de passage et de travailler le moins possible en classe de mathématiques.

La composition des échelles de mesure s'effectue à partir de la moyenne des réponses aux items correspondants. Seuls les participants ayant répondu au moins à 80% des items sur une échelle se sont vus attribués un score. Cette façon de procéder permet de s'assurer que les échelles restent représentatives de la variable mesurée. Le nombre de valeurs manquantes pour chaque échelle est inférieur à 0,6%. En conséquence, le nombre de sujets diffère pour chaque variable motivationnelle mesurée. Tel que représenté au Tableau 1, les échelles constituées présentent une consistance interne satisfaisante. Les valeurs de l'alpha de Cronbach ont été calculées sur chacune des échelles formées suite aux analyses factorielles qui seront présentées plus loin.

**Tableau 1 : Consistance interne des échelles formées**

Facteurs	Alpha de Cronbach	Nombre d'items
Perceptions de compétence	,83	5
Croyances de contrôle	,70	4
Utilité	,83	6
Intérêt	,78	4
Anxiété	,85	6
Buts de maîtrise-approche	,91	8
Buts de performance-approche	,75	5
Buts d'évitement du travail	,75	5

### *Le classement en mathématiques.*

Les critères de classement, de même que le classement des élèves en mathématiques pour l'année 2006-2007 nous ont été fournis par les directions de chacune des écoles. Ainsi, pour chaque élève, l'établissement nous a indiqué l'option qui lui correspond, soit a) reprise des mathématiques de 3<sup>e</sup> secondaire; b) *Mathématique 416*; c) *Mathématique 426*; d) *Mathématique 436* ou e) non inscrit pour la prochaine année scolaire. Ce premier classement des élèves a été établi après les trois premières étapes de l'année en cours et pourrait être changé advenant le cas où un élève parviendrait à modifier significativement son résultat à la fin de l'année.

### *3.3 Plan d'analyse*

Tout d'abord, la structure factorielle des échelles a été vérifiée en s'assurant, par des analyses factorielles exploratoires, que les variables constituant les échelles de mesure sont représentatives du même concept (Field, 2005). Ensuite, les postulats de base, liés aux analyses choisies ont été vérifiés afin de s'assurer que les données sont conformes à ce type d'analyse. Par la suite, une analyse descriptive des variables utilisées et des relations possibles entre elles a été produite. Cette étape vise à mieux comprendre l'ensemble des résultats qui seront obtenus aux analyses subséquentes. Enfin, la valeur prédictive de la motivation sur le classement des élèves en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire a été examinée à l'aide de régressions multinomiales prenant le classement comme variable prédite.

La régression de type multinomiale est utilisée lorsqu'on veut classer les sujets en fonction d'une série de prédicteurs et que la variable prédite est catégorielle et qu'elle possède plus de deux niveaux. C'est une variante de la régression logistique mais elle est plus générale parce que la variable prédite n'est pas restreinte à deux catégories (SPSS 14,0). Les postulats liés à la régression multinomiale qui sont vérifiés sont la grandeur de l'échantillon proportionnellement au nombre de variables choisies, la vérification du nombre de catégories vides, la multicollinéarité des variables (Pallant, 2005), la taille fixe de l'échantillon complet et la dépendance des effectifs des cellules (SPSS, 1997). La vérification de ces postulats devrait permettre, par le fait même, de déterminer les limites des données, s'il y a lieu.

Tout d'abord, les variables prédictrices utilisées pour répondre aux deux premiers objectifs spécifiques de l'étude sont les perceptions de compétence, les croyances de contrôle, l'anxiété, l'utilité, l'intérêt, les buts de maîtrise-approche, les buts de performance-approche et les buts d'évitement du travail. Le Tableau 2 présente l'ensemble des variables utilisées lors des analyses qui auront pour but de prédire l'appartenance à un groupe sur la base de prédicteurs catégoriels et continus liés à la motivation. C'est la construction de ce modèle d'analyse, basé sur la littérature scientifique, qui nous permet d'évaluer la valeur prédictive de nos variables motivationnelles sur le classement et d'identifier les meilleurs prédicteurs (Lacouture, 2006). La méthode d'entrée choisie pour cette étape d'analyse est celle dite « Enter » puisque les prédicteurs sont choisis à partir de la littérature.

**Tableau 2 : Variables utilisées pour les analyses sur la valeur prédictive des variables motivationnelles**

Variables prédictrices	Variable prédite
Perceptions de compétence	
Croyances de contrôle	Classement
Utilité	- 314
Intérêt	- 416
Anxiété	- 426
Buts de maîtrise-approche	- 436
Buts de performance-approche	
Buts d'évitement du travail	

Ensuite, afin d'évaluer les effets possibles du sexe combiné avec les variables indépendantes, des analyses d'interactions sont nécessaires. Elles sont effectuées dans un deuxième bloc à l'aide de la méthode d'entrée dite « backward stepwise ». Cette méthode est utilisée parce que cette partie de l'analyse est plutôt exploratoire, étant donné les recherches limitées sur le sujet.

Ainsi, les objectifs de l'étude seront vérifiés à l'aide de régressions multinomiales dans lesquelles seront incluses des interactions entre le sexe et les variables prédictrices. L'analyse sera effectuée à partir du logiciel SPSS version 14 et le type de tests effectués sera donc limité à ceux produits par ce logiciel. Cette stratégie d'analyse est conséquente avec le type de variables incluses dans l'étude.

## 4. Résultats

Dans cette section, les résultats de chaque étape des analyses seront présentés. Tout d'abord, nous traiterons des analyses factorielles exploratoires effectuées sur chacune des échelles de mesure. Ensuite, nous vérifierons les postulats liés au type de régression choisi. Les résultats des analyses descriptives sur les variables et des relations existant entre ces variables et la variable prédite feront ensuite l'objet de cette section. Enfin, en conformité avec le plan d'analyses, les résultats propres aux deux analyses multinomiales seront présentés.

### 4.1 Vérification des échelles

La motivation est un construit que nous mesurons à partir de ses composantes. Chaque variable latente est mesurée à partir de plusieurs questions et il importe de vérifier si ces questions réfèrent bien aux concepts voulus. Les analyses factorielles permettent de regrouper les questions sous différents facteurs qui devraient correspondre aux variables mesurées. Ainsi nous avons procédé de façon exploratoire en regroupant les échelles selon qu'elles appartiennent au modèle attentes-valeurs ou aux buts d'accomplissement des élèves. Les analyses factorielles ont été produites dans SPSS (14,0) avec la méthode d'extraction d'analyse des composantes principales en rotation oblique (*direct oblimin*). Ce choix a été effectué parce qu'on suppose qu'il existe des corrélations élevées entre les variables utilisées. Par ailleurs, ce type d'analyse mène à des conclusions qui sont restreintes à

l'échantillon utilisé et donc non généralisables. Les paragraphes qui suivent donnent le détail de la vérification de chacune des échelles.

Tout d'abord, les résultats illustrés dans le Tableau 3 nous indiquent que pour les perceptions de compétence et les croyances de contrôle, les questions devraient être regroupées un peu différemment de nos échelles initiales. En effet, deux questions liées aux croyances de contrôle se retrouvent classées avec les perceptions de compétence. À la relecture des questions, nous remarquons que celles portant sur les croyances de contrôle mettent davantage l'accent sur ce qu'il faut faire pour bien réussir et donc sur l'attribution à l'effort. Dans les questions sur les perceptions de compétence, l'accent est plutôt mis sur le sentiment d'être bon ou pas en mathématiques. La modification proposée par SPSS pour ces deux questions nous semble donc pertinente et a été retenue.

Les échelles de l'intérêt, de l'utilité et de l'anxiété donnent trois facteurs clairement distincts et identiques aux échelles initiales. Il est intéressant de noter que, contrairement à ce que certains auteurs mentionnent (rapporté par Pintrich & Schrauben, 1992), les variables de l'intérêt et de l'utilité se distinguent et forment deux construits différents.

**Tableau 3 : Résultats des analyses factorielles exploratoires (*Pattern Matrix*)  
*Attentes-Valeur.***

Items	Facteurs				
	Perceptions de compétence	Utilité	Croyances de contrôle	Anxiété	Intérêt
21	-,694				
11	-,693				
22	-,637				
8	-,599				
16	,483				
1	,447				
25	-,400				
60		-,801			
66		-,795			
55		,726			
49		,708			
72		-,600			
43		,591			
4			,763		
18			,709		
26			,608		
7			,581		
5				-,857	
14				,798	
6				-,783	
9				-,779	
24				,584	
20				,574	
54					,782
77					-,678
59					,649
48					-,595

Pour les buts d'accomplissement, le Tableau 4 nous montre que le logiciel dirige certaines questions liées à la performance (items 57 et 69) vers les buts d'évitement. En retournant dans le questionnaire, on s'aperçoit que ce sont des questions formulées à la négative qui ont trait à l'évitement du travail. Tel que mentionné dans le cadre théorique, certains modèles proposent de distinguer les buts de performance-approche et ceux de performance-évitement afin d'éviter d'obtenir

des résultats contradictoires (Elliot, 2005). En retirant ces questions de notre échelle de performance, on se retrouve plus nettement avec des buts de performance-approche. Cette même subdivision peut être faite pour les buts de maîtrise qui sont tous formulés de façon à mesurer uniquement les buts de maîtrise-approche. En somme, nous avons toujours trois types de buts, soit les buts de maîtrise-approche, les buts de performance-approche, et ceux de d'évitement du travail.

**Tableau 4 : Résultats des analyses factorielles exploratoires (*Pattern Matrix*)  
Buts d'accomplissement.**

Items	Facteurs		
	Buts de maîtrise- approche	Buts de performance- approche	Buts d'évitement du travail
75	,844		
80	,831		
79	,829		
62	,800		
51	,799		
74	,722		
68	,629		
45	,613		
81	,604		
52		,704	
70		,701	
46		,683	
63		-,633	
76		,562	
47			,740
57			,674
69			,661
71			,610
58			,542
64			,536

En définitive, les analyses factorielles exploratoires produites ont permis de s'assurer d'une meilleure cohérence entre les questions d'une même échelle. Les coefficients de régression obtenus dans les Tableaux 3 et 4 nous montrent que les

questions conservées contribuent de façon suffisante aux échelles et ont une valeur non-négligeable.

#### *4.2 Vérification des postulats de la régression multinomiale*

Tout d'abord, mentionnons que nous avons d'abord considéré deux types de régressions logistiques qui auraient pu s'appliquer à des analyses utilisant une variable dépendante catégorielle, soit la régression ordinale et la régression multinomiale. Pour la régression ordinale, la variable dépendante contient des classes qui peuvent être ordonnées (Borooah, 2002). Dans ce cas, les prédicteurs affecteraient les élèves de façon similaire qu'ils soient classés reprise de 3<sup>e</sup> secondaire, mathématiques 416, 426 ou 436. Pour la régression multinomiale, il n'existe pas d'ordre particulier entre les diverses catégories de la variable dépendante et les prédicteurs ont un effet différent en fonction de la catégorie de la variable dépendante. En d'autres mots, les variables motivationnelles auraient un effet différent selon le classement des élèves en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire. En ce qui nous concerne, on pourrait penser que les séquences mathématiques atteintes par les élèves s'ordonnent selon le niveau de difficulté du contenu ou selon les ouvertures qu'ils offrent. Ainsi, reprise de 3<sup>e</sup> secondaire viendrait avant 416, puis ensuite viendrait 426 et enfin 436. Toutefois, la régression ordinale exige le respect du postulat des pentes parallèles (Borooah, 2002).

Pour obtenir ce test dans SPSS, nous avons donc simulé une régression ordinale telle que détaillée précédemment. On peut voir dans le tableau qui suit que le test est significatif. Cela implique qu'on doive rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les paramètres varient de façon similaire à travers les catégories. Ce résultat nous permet de conclure que la régression ordinale n'est pas recommandée et que l'analyse de régression multinomiale est plus appropriée à nos données (Borooah, 2002).

**Tableau 6 : Test des lignes parallèles**

Modèle	-2 Log Vraisemblance	Khi-carré	DI	Sig.
Hypothèse nulle	7554,038			
Général	7424,399	129,639	18	,000

La régression logistique, de façon générale, est appréciée à cause du nombre infime de postulats qui lui sont associés, comparativement aux régressions linéaires (Pallant, 2005). Les postulats qui seront vérifiés en relation avec ce type d'analyse sont la grandeur de l'échantillon proportionnellement au nombre de variables choisies, la vérification de la présence de cas qui ne sont pas bien expliqués par le modèle et la multicolinéarité des variables (Pallant, 2005). Par ailleurs, deux autres postulats doivent être vérifiés pour le cas particulier de la régression de type multinomiale, soit ceux liés à la taille fixe de l'échantillon complet et à la dépendance des effectifs des cellules (SPSS, 1997).

Ainsi, la grandeur de l'échantillon doit d'abord être vérifiée en fonction du nombre de variables choisies. Il importe d'avoir un grand échantillon lorsqu'on

utilise un grand nombre de prédicteurs. Toutefois, étant donné que le nombre de participants s'établit à 3711, ce postulat s'en trouve vérifié. En deuxième lieu, l'observation des résidus liés aux analyses et la vérification de la distance de Cook, qui est une mesure de l'influence d'un cas sur le modèle (Field, 2005) permettent de détecter la présence de cas éloignés qui auraient une influence sur le modèle. Puisque aucune valeur de Cook n'est supérieure à 1, les données éloignées ne semblent pas avoir d'influence trop fortes sur le modèle. En troisième lieu, l'analyse de la multicolinéarité des variables s'obtient dans SPSS à partir de la tolérance ou des valeurs du VIF. Selon Field (2005), lorsque la tolérance est supérieure à 0,1 et le VIF inférieur à 10, on peut supposer qu'il n'y a pas de problème au niveau de la multicolinéarité. Ainsi, on remarque dans le tableau qui suit que ce postulat est bien respecté.

**Tableau 5 : Vérification de la multicolinéarité des variables**

	Statistique	
	Tolérance	VIF
Sexe	,881	1,136
Perceptions de compétence	,397	2,519
Croyances de contrôle	,673	1,485
Utilité	,482	2,073
Intérêt	,430	2,326
Anxiété	,584	1,713
Buts de maîtrise-approche	,366	2,730
Buts de performance-approche	,740	1,352
Buts d'évitement du travail	,820	1,220

Enfin, les deux derniers postulats liés à la régression multinomiale concernent la taille de l'échantillon complet qui doit être fixée et les effectifs des cellules qui ne doivent pas être indépendants au niveau statistique. Les données de la présente étude sont conformes à ces deux postulats. En effet, la taille de l'échantillon est fixe,

puisque SPSS retire par défaut tous les sujets qui contiennent une variable manquante et la variable prédite n'est pas indépendante, mais bien dépendante de multiples facteurs. Les relations entre les variables seront présentées un peu plus loin et permettront de détailler cette dépendance.

### *4.3 Analyse descriptive et relations entre les variables*

Les analyses descriptives nous permettent de mieux connaître l'allure de la distribution de chacune des variables et ainsi de mieux comprendre et interpréter les résultats des analyses subséquentes. Ainsi, les variables du classement et de la motivation, de même que la variable sexe qui est incluse dans le second bloc des analyses sont décrites dans cette section. De plus, les relations existant entre les variables motivationnelles et le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire seront décrites.

D'abord, en observant dans le Tableau 7 les statistiques descriptives liées au classement, on s'aperçoit que le mode de la distribution est le programme *Mathématique 416*. Ainsi, on remarque que 43% des élèves qui ont participé à l'étude sont classés dans la séquence mathématique de base. Par ailleurs, en ajoutant les élèves qui ont échoué leur cours de 3<sup>e</sup> secondaire, on trouve une proportion de 56% des élèves de 3<sup>e</sup> secondaire qui n'accèdent pas aux cours intermédiaires et avancés *Mathématique 426* ou *436*. Cette proportion ajoute de l'importance à l'étude en cours puisqu'elle démontre que la problématique est réelle et touche un grand nombre d'élèves.

**Tableau 7 : Statistiques descriptives du classement**

	Fréquence	Pourcentage
Reprise de 3 <sup>e</sup> secondaire	485	13,1
Mathématique 416	1579	42,5
Mathématique 426	469	12,6
Mathématique 436	1178	31,7
Total	3711	100,0

Au niveau des variables motivationnelles, on observe d'abord dans le Tableau 8 qu'il y a peu de valeurs manquantes pour chaque variable (moins de 5%). Le logiciel d'analyse multinomiale retirera par défaut tous les sujets qui contiennent des valeurs manquantes afin de respecter le postulat concerné. Par ailleurs, lorsqu'on s'attarde aux moyennes relatives à chacune des échelles, on constate d'abord que les croyances de contrôle et l'utilité ont les moyennes les plus élevées. Cela signifie que les élèves ont en moyenne des croyances de contrôle plutôt élevées et attribuent une assez grande utilité aux mathématiques. Les perceptions de compétence et les buts de maîtrise ont des moyennes semblables, légèrement supérieures à 4 sur l'échelle de Likert. On peut donc dire qu'en moyenne, les élèves ont des perceptions de compétence assez élevées et disent poursuivre des buts de maîtrise élevés. L'intérêt et les buts de performance ont des moyennes très légèrement supérieures à 3,5. Ainsi, en moyenne, les élèves sont légèrement d'accord avec l'idée que les mathématiques sont intéressantes et qu'ils travaillent dans le but de performer. Les buts d'évitement et l'anxiété ont des moyennes inférieures à 3. Ainsi, on voit que pour ces variables, les élèves sont plutôt en désaccord avec les énoncés. Ils sont donc plutôt anxieux et poursuivent en moyenne un peu de buts d'évitement.

**Tableau 8 : Statistiques descriptives des variables motivationnelles**

	N		Moyenne	Écart-type
	Valide	Manquantes		
Perceptions de compétence	3703	8	4,5237	1,11208
Croyances de contrôle	3701	10	5,0260	,87157
Utilité	3698	13	4,9421	,99394
Intérêt	3694	17	3,6628	1,30218
Anxiété	3709	2	2,6800	1,13677
Buts de maîtrise-approche	3695	16	4,6016	1,02084
Buts de performance-approche	3693	18	3,6600	1,08586
Buts d'évitement du travail	3699	12	2,9042	1,13520

Dans le but d'avoir un meilleur éclairage sur le comportement des variables motivationnelles en fonction du classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire, nous décrivons maintenant les relations existant entre elles. Ces explications nous amèneront ensuite aux résultats proprement dits des analyses de régressions multinomiales.

Tout d'abord, le Tableau 9 nous permet de constater qu'il n'y a pas de grands écarts entre la proportion de filles et de garçons dans chaque catégorie du classement. En effet, un test de Khi-Carré nous indique que les légers écarts entre les garçons et les filles sont probablement dus au hasard ( $p > 0,01$ ). On remarque aussi que pour les deux sexes, c'est en *Mathématique 416* que les élèves sont classés en plus grande proportion.

Tableau 9 : Classement en fonction du sexe de l'élève.

Sexe			Reprise de 3 <sup>e</sup> secondaire	Classement			Total
				416	426	436	
garçon	Nombre		270	772	222	575	1839
	% du classement		55,7%	48,9%	47,3%	48,8%	49,6%
	% du total		7,3%	20,8%	6,0%	15,5%	49,6%
fille	Nombre		215	807	247	603	1872
	% du classement		44,3%	51,1%	52,7%	51,2%	50,4%
	% du total		5,8%	21,7%	6,7%	16,2%	50,4%
Total	Nombre		485	1579	469	1178	3711
	% du classement		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total		13,1%	42,5%	12,6%	31,7%	100,0%

Ensuite, la corrélation entre les variables prédictrices doit être observée de manière à s'assurer que les échelles mesurées soient indépendantes les unes des autres (Field, 2005). Le Tableau 10 nous montre des corrélations significatives à un seuil de ,01. Une majorité de ces corrélations sont dites moyennes entre les variables motivationnelles. En effet, une corrélation autour de ,1 peut être qualifiée de faible; autour de ,3 de moyen et autour de ,5 d'élévée. Aussi, on peut voir dans le tableau que les buts de maîtrise-approche, l'intérêt et l'utilité ont une corrélation relativement forte entre elles, malgré que les niveaux de corrélations ne soient pas inquiétants pour la suite des analyses. On en conclut que les construits sont tous acceptablement distincts.

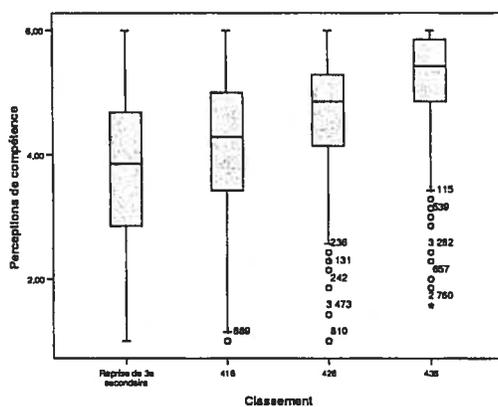
Tableau 10 : Coefficients de corrélations de Pearson

	Perceptions de compétence	Croyances de contrôle	Utilité	Intérêt	Anxiété	Buts de maîtrise-approche	Buts de performance-approche	Buts d'évitement du travail
Perceptions de compétence	1	-	-	-	-	-	-	-
Croyances de contrôle	,492	1	-	-	-	-	-	-
Utilité	,425	,376	1	-	-	-	-	-
Intérêt	,560	,327	,599	1	-	-	-	-
Anxiété	-,605	-,291	-,194	-,311	1	-	-	-
Buts de maîtrise-approche	,473	,451	,686	,686	-,217	1	-	-
Buts de performance-approche	,386	,239	,369	,384	-,138	,428	1	-
Buts d'évitement du travail	-,445	-,216	-,418	-,526	,203	-,475	-,264	1

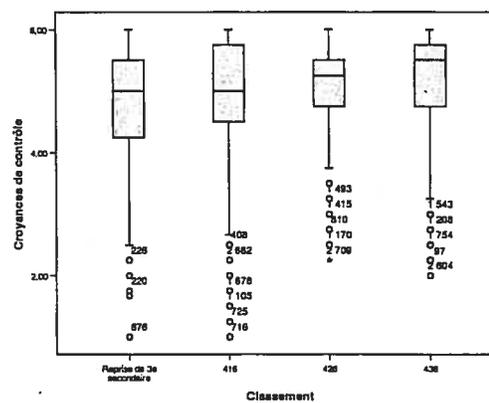
Les graphiques qui suivent permettent de représenter chaque variable motivationnelle en fonction du classement de façon à pouvoir mieux cerner le portrait des jeunes. On remarque la présence de données éloignées dans ces graphiques mais comme nous l'avons mentionné précédemment, elles ne s'avèrent pas problématique pour la suite des analyses. Le Graphique 1 nous montre qu'il semble y avoir une tendance selon laquelle plus un élève est classé dans un programme avancé, plus ses perceptions de compétence sont élevées. Le graphique 2, pour sa part, nous présente un portrait moins clair par rapport aux croyances de contrôle. Lorsqu'on regarde la moyenne pour chaque groupe, on dénote une légère croissance en fonction du classement. Toutefois, lorsqu'on tient compte de la boîte en entier, on ne voit pas de tendance particulière. Dans les Graphiques 3 et 4, on note que les élèves classés 426 et 436 semblent avoir en moyenne un intérêt plus grand

pour les mathématiques que les autres élèves et voir aux mathématiques une utilité légèrement plus grande.

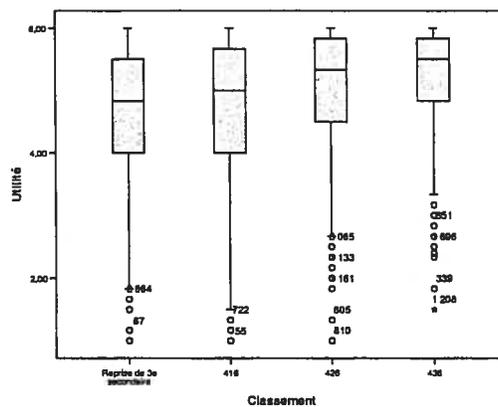
**Graphique 1 : Les perceptions de compétence en fonction du classement.**



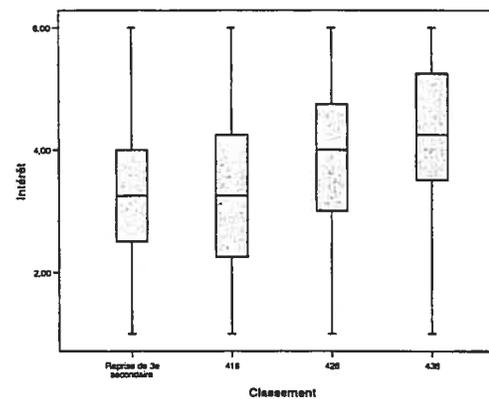
**Graphique 2 : Les croyances de contrôle en fonction du classement.**



**Graphique 3 : L'utilité en fonction du classement.**



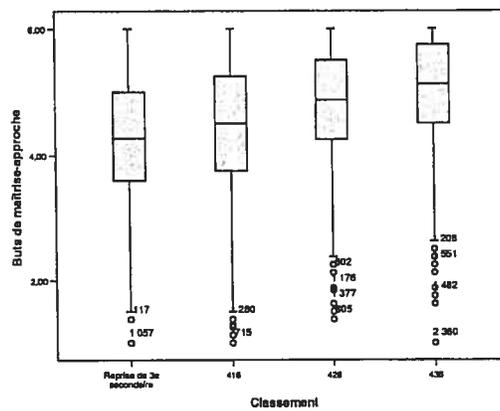
**Graphique 4 : L'intérêt en fonction du classement.**



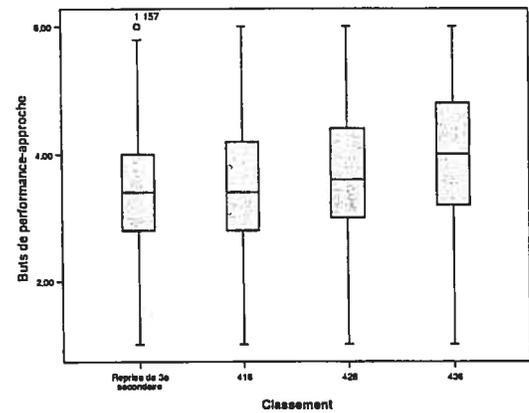
Pour les buts de maîtrise-approche et de performance-approche, on peut voir une légère tendance selon laquelle ces variables augmentent avec le classement. Mais la croissance perçue ici est minime en comparaison à celle observée pour les

perceptions de compétence, par exemple. Finalement, les Graphiques 7 et 8 nous montrent une forte tendance selon laquelle l'anxiété et les buts d'évitement du travail seraient plus faibles lorsque le classement est plus élevé.

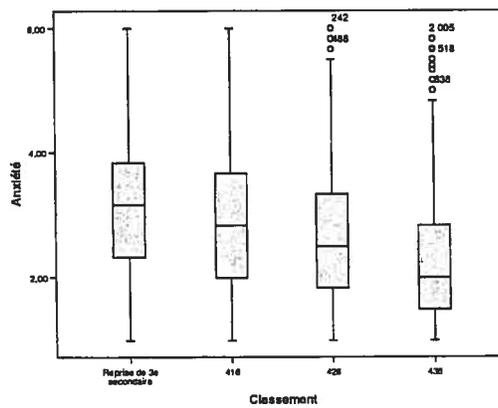
**Graphique 5 : Les buts de maîtrise-approche en fonction du classement.**



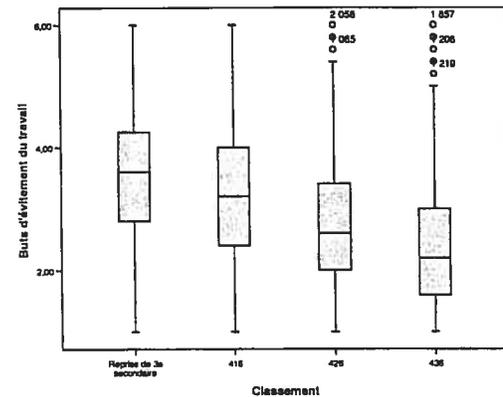
**Graphique 6 : Les buts de performance-approche en fonction du classement.**



**Graphique 7 : L'anxiété en fonction du classement.**



**Graphique 8 : Les buts d'évitement du travail en fonction du classement.**



En somme, les relations entre chaque variable et le classement des élèves nous permettent d'avoir une meilleure vue d'ensemble sur la motivation des élèves de chaque classe. Ces constats devraient aussi nous permettre de mieux comprendre

les résultats des analyses multinomiales et de mieux pouvoir en analyser la signifiante.

#### 4.4 Analyses de régressions multinomiales

Rappelons maintenant que les analyses de régressions multinomiales ont été exécutées à partir du logiciel SPSS version 14. La première étape de l'analyse consistait à entrer les variables motivationnelles en mode « Enter » de façon à répondre aux objectifs un et deux de la présente étude. Le sexe n'est pas entré dans cette analyse puisqu'elle vise à voir l'apport unique de la motivation sur la prévision de classement en mathématiques. Ensuite, un modèle plus complexe incluant le sexe et les variables motivationnelles entrés en mode « Enter » de même que l'interaction entre chaque variable et le sexe, entrés en mode « backward stepwise » permet de répondre au troisième objectif de l'étude. La présente section contient donc les résultats permettant de répondre aux trois objectifs principaux de l'étude.

##### *Analyses sur la valeur prédictive des variables motivationnelles.*

Dans cette section, les détails concernant l'apport de l'ensemble des variables, de même que la variance expliquée pour le classement sont d'abord mentionnés. Par la suite, les apports distincts de chacune des variables prédictives en fonction du classement des élèves sont présentés. Cette première analyse permet de répondre aux deux premiers objectifs de l'étude qui concernent la variance expliquée

par la motivation et l'apport distinct de chaque variable motivationnelle prise en compte.

L'adéquation du modèle (*Goodness of fit*) permet de vérifier jusqu'à quel point les données sont compatibles avec le modèle prévu. L'hypothèse nulle associée à ce test implique qu'il y a une relation entre les variables tandis que l'hypothèse alternative stipule que les relations trouvées ne sont pas comme celles prévues. Ainsi, on veut accepter l'hypothèse nulle pour pouvoir supposer que le modèle testé est vraisemblable. Pour ce faire, le Khi-carré du maximum de vraisemblance doit être supérieur à 0,01. Le seuil de confiance est fixé à ,01 pour toutes les analyses à cause du grand nombre de sujets inclus dans l'étude.

En observant le Tableau 11, on constate qu'il existe une contradiction entre les résultats des deux tests effectués par SPSS. En effet, selon le test de la déviance, le modèle serait vraisemblable à cet intervalle de confiance alors que le test de Pearson ne donne pas un modèle vraisemblable. Ce type de contradiction était attendu en raison du grand nombre de variables continues utilisées dans le modèle. En régression multinomiale, le logiciel crée des variables bidon pour toutes les variables, qu'elles soient catégorielles ou continues et cela crée un grand nombre de cellules vides (75%). On peut lire dans SPSS (version 14) que l'adéquation du modèle est moins représentative lorsque le nombre de cellules vides est très grand. Ainsi, il devient préférable de se tourner vers un autre test pour juger de l'adéquation de notre modèle. Newsom (2005) suggère, pour le cas qui nous concerne, l'utilisation

d'un test d'adéquation appelé Hosmer & Lemeshow. Une condition importante pour pouvoir appliquer ce test est d'avoir un grand nombre de participants, ce qui est bien notre cas ( $N = 3711$ ). Malheureusement, ce test n'est pas proposé par le logiciel pour la régression multinomiale.

**Tableau 11 : Adéquation du modèle (*Goodness-of-Fit*)**

	Khi-carré	DI	Sig.
Pearson	11510,621	10986	,000
Deviance	7873,338	10986	1,000

À défaut de pouvoir comparer notre modèle au modèle parfait, l'ajustement du modèle (*Model fitting information*) nous donne la différence entre le modèle nul et le modèle final. On voit dans le tableau qui suit que cette différence est significative. L'hypothèse nulle associée à ce test implique que les effets des variables indépendantes sont nuls. On peut donc penser que notre modèle est significativement différent du modèle nul.

**Tableau 12 : Ajustement du modèle (*Model Fitting Information*)**

Modèle	Critère de l'ajustement du modèle		Test du ratio de vraisemblance		
	-2 Log Vraisemblance		Khi-carré	dl	Sig.
Nul	9220,186				
Final	7873,338		1346,848	24	,000

Le pseudo  $R^2$ , pour sa part, nous donne une estimation de la proportion de variance qui est expliquée par le modèle. Cette mesure approximative de la force

d'association peut être faite à partir de différents tests et le logiciel SPSS nous donne trois valeurs distinctes. Le premier test, celui de Cox et Snell est toujours un peu plus faible parce que la statistique ne peut se rendre jusqu'à 1. Il nous donne une valeur de ,31 pour le pseudo  $R^2$ . Le test de Nagelkerke, qui consiste en un ajustement du précédent test, aurait pour sa part meilleure réputation (rapporté par Liao & Mcgee, 2003). La valeur indiquée pour ce test est de ,33. Le dernier test de McFadden est plutôt conservateur et nous donne un pseudo  $R^2$  d'une valeur de ,15. En régression logistique, on s'attend à un  $R^2$  un peu supérieur à ceux obtenus en régressions linéaires.

Le tableau suivant permet de voir quels sont les prédicteurs qui ajoutent significativement au modèle. La confiance, les croyances de contrôle, l'intérêt et les buts d'évitement du travail sont significatifs à l'intervalle de confiance fixé ( $p < 0,01$ ).

**Tableau 13 : Test du ratio de vraisemblance pour l'analyse sur la valeur prédictive des variables motivationnelles**

Effet	Critère de l'ajustement du modèle -2 Log Vraisemblance du modèle réduit	Test du ratio de vraisemblance		
		Khi-carré	dl	Sig.
Modèle nul	7938,755	65,417	3	,000
Perceptions de compétence	8288,726	415,388	3	,000
Croyances de contrôle	7912,266	38,928	3	,000
Utilité	7875,797	2,459	3	,483
Intérêt	7900,190	26,852	3	,000
Anxiété	7874,285	,947	3	,814
Buts de maîtrise-approche	7876,629	3,291	3	,349
Buts de performance-approche	7880,801	7,463	3	,059
Buts d'évitement du travail	8011,734	138,396	3	,000

La contribution de chacun des prédicteurs en fonction du classement effectif de l'élève est donnée par la valeur du coefficient B. Le test de Wald, pour sa part, nous indique si les coefficients B reliés aux prédicteurs sont significativement différents de zéro. À ce moment, on peut présumer que ces prédicteurs apportent une contribution significative pour prédire le classement. Une valeur de B positive indique une relation positive entre les variables alors qu'une valeur de B est négative implique une relation inverse de la prédiction. La valeur de  $\text{Exp}(B)$ , pour sa part, permet de comparer la force relative des prédicteurs entre eux. Elle peut être comparée au bêta standardisé utilisé en régression linéaire.

Les résultats seront décrits pour chaque catégorie de classement à partir de ces valeurs et comparés à un groupe de référence. Nous avons choisi de comparer les résultats des élèves à ceux classés en *Mathématique 416* de façon à mieux saisir ce qui les distingue par rapport aux autres. Ce choix nous apparaissait justifié puisque c'est la catégorie qui compte la plus grande proportion d'élèves et puisqu'on veut savoir comment les élèves devraient être motivés pour se retrouver classés en *Mathématique 426* ou *436* plutôt qu'en *Mathématique 416*.

Pour les élèves classés en reprise de 3<sup>e</sup> secondaire, on note dans le Tableau 14 que les facteurs significatifs les distinguant de ceux classés en *Mathématique 416* sont les perceptions de compétence, l'intérêt et les buts d'évitement du travail. La valeur de B nous indique qu'une augmentation des perceptions de compétence implique une diminution des chances d'être classé en reprise de 3<sup>e</sup> secondaire, plutôt qu'en

*Mathématique 416*. Par contre, une augmentation de l'intérêt des jeunes pour les mathématiques amènerait une plus grande chance d'être classé en reprise qu'en *416*. De même, une augmentation de l'importance qu'ils accordent aux buts d'évitement du travail amène une augmentation des chances pour ces élèves d'être classés de cette façon. Parmi tous ces facteurs, la valeur de  $\text{Exp}(B)$  nous indique que les perceptions de compétence semblent avoir une valeur prédictive légèrement supérieure aux autres pour prédire le classement en reprise de 3<sup>e</sup> secondaire plutôt qu'en *Mathématique 416*.

**Tableau 14: Classement « reprise de 3<sup>e</sup> secondaire » en comparaison au 416**

	B	Erreur standard	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Modèle nul	-2,050	,517	15,726	1	,000	
Perceptions de compétence	-,375	,073	26,597	1	,000	,687
Croyances de contrôle	,066	,071	,867	1	,352	1,068
Utilité	,090	,072	1,578	1	,209	1,094
Intérêt	,311	,064	23,764	1	,000	1,365
Anxiété	,048	,056	,738	1	,390	1,049
Buts de maîtrise-approche	-,146	,084	3,038	1	,081	,864
Buts de performance-approche	-,015	,061	,057	1	,812	,986
Buts d'évitement du travail	,334	,056	35,056	1	,000	1,396

Pour les élèves classés en *Mathématique 426*, les facteurs significatifs les distinguant de ceux classés en *Mathématique 416* sont les perceptions de compétence, les croyances de contrôle et les buts d'évitement du travail. Plus en détail, on voit que les perceptions de compétence ont la plus grande valeur prédictive sur le classement des élèves en *426*, par rapport au *416*. Une augmentation des perceptions de compétence amènerait une augmentation des chances d'être classés en *Mathématique 426* plutôt qu'en *416*. Une augmentation des perceptions de contrôle et des buts

d'évitement du travail résulterait plutôt en une diminution des chances d'être classés en *Mathématique 426* plutôt qu'en *416*.

**Tableau 15 : Classement *Mathématique 426* en comparaison au *416***

	B	Erreur standard	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Modèle nul	-2,050	,517	15,726	1	,000	
Perceptions de compétence	,401	,082	23,624	1	,000	1,493
Croyances de contrôle	-,254	,077	10,905	1	,001	,776
Utilité	-,017	,078	,045	1	,831	,983
Intérêt	,133	,065	4,234	1	,040	1,143
Anxiété	-,013	,061	,048	1	,826	,987
Buts de maîtrise-approche	,008	,088	,008	1	,930	1,008
Buts de performance-approche	,038	,057	,449	1	,503	1,039
Buts d'évitement du travail	-,211	,059	12,655	1	,000	,810

Pour les élèves classés en *436*, les facteurs significatifs les distinguant de ceux classés en *Mathématique 416* sont les perceptions de compétence, les croyances de contrôle, les buts de performance-approche et les buts d'évitement du travail. Ce sont les perceptions de compétence qui semblent avoir une valeur prédictive plus grande sur la prévision du classement en *436* plutôt qu'en *416*. La valeur du Exp(B) pour cette variable est très élevée, plus même que dans toutes les autres catégories du classement. Les buts de performance-approche ressortent aussi comme ayant une valeur prédictive importante sur ce classement. Une augmentation des perceptions de compétence, de même que des buts de performance-approche provoquerait une augmentation des chances d'être classés en *436* plutôt qu'en *416*. Finalement, une augmentation des croyances de contrôle et des buts d'évitement du travail amènerait les élèves vers une diminution des chances d'être classés en *436* plutôt qu'en *416*.

**Tableau 16 : Classement *Mathématique 436* en comparaison au *416***

	B	Erreur standard	Wald	DF	Sig.	Exp(B)
Modèle nul	-2,050	,517	15,726	1	,000	
Perceptions de compétence	1,333	,081	270,921	1	,000	3,794
Croyances de contrôle	-,382	,069	30,914	1	,000	,682
Utilité	,061	,069	,781	1	,377	1,063
Intérêt	,017	,054	,100	1	,752	1,017
Anxiété	,015	,054	,074	1	,786	1,015
Buts de maîtrise-approche	-,035	,074	,222	1	,637	,966
Buts de performance-approche	,119	,046	6,683	1	,010	1,127
Buts d'évitement du travail	-,414	,050	67,156	1	,000	,661

Enfin, nous avons vu dans la distribution des résultats, que 42,5% des élèves sont classés en *Mathématique 416*. Ainsi, le modèle nul créé pour les comparaisons lors des analyses en est un qui classe tous les jeunes en *416*. On peut donc dire que ce modèle nul permet de classer 42,5% des élèves. Pour sa part, le modèle proposé pour nos analyses permet d'en 56%, ce qui correspond à une possible amélioration de 14% par rapport au modèle nul.

### *Analyses sur la valeur prédictive du sexe*

Dans cette deuxième analyse, le sexe de l'élève est introduit comme variable pouvant avoir une valeur prédictive significative sur le classement des élèves. Ainsi, l'analyse comporte un premier bloc qui inclut le sexe et les variables motivationnelles entrés en mode « Enter » et un deuxième bloc qui comprend l'interaction entre chaque variable et le sexe, entrés en mode « backward stepwise ». Cette façon de procéder vise à évaluer, de façon exploratoire, l'effet modérateur du

sexe dans la relation qui entre les variables motivationnelles et le classement en mathématiques.

Tout d'abord, l'analyse nous indique que parmi toutes les interactions entrées, seules celles qui relient l'intérêt au sexe et les buts d'évitement du travail au sexe ont été conservées dans le modèle à cause de leur seuil de signification plus élevé que les autres mais non significatif malgré tout. Les autres, qui n'étaient pas significatives ont toutes été retirées de façon à rendre le modèle plus parcimonieux.

Le modèle produit est significativement différent du modèle nul ( $p < ,001$ ) et l'estimation de la variance expliquée, selon la valeur du pseudo  $R^2$  de Nagelkerke de ,35, une mince amélioration par rapport au précédent modèle. Ce modèle classe 57% des élèves correctement comparativement à 56% pour le précédent modèle. Le tableau qui suit nous informe sur les variables qui ont une valeur significative pour l'ensemble du modèle soit le sexe, les perceptions de compétence, les croyances de contrôle et les buts de performance-approche. On peut voir que les deux interactions conservées dans le modèle ne sont pas significatives au seuil de ,01 établi pour nos données. Il n'y aurait donc pas vraiment d'effet modérateur du sexe sur la motivation pour expliquer le classement.

Tableau 17 : Test du ratio de vraisemblance pour les analyses sur la valeur prédictive du sexe

Effet	Critère de l'ajustement du modèle -2 Log Vraisemblance du modèle réduit	Test du ratio de vraisemblance		
		Khi-carré	DI	Sig.
Modèle nul	7790,878(a)	,000	0	.
Sexe	7812,335	21,457	3	,000
Perceptions de compétence	8226,488	435,610	3	,000
Perceptions de contrôle	7827,771	36,893	3	,000
Utilité	7794,341	3,463	3	,326
Intérêt	7790,878(a)	,000	0	.
Anxiété	7797,442	6,564	3	,087
Buts de maîtrise-approche	7793,790	2,911	3	,405
Buts de performance-approche	7802,247	11,369	3	,010
Buts d'évitement du travail	7790,878(a)	,000	0	.
Sexe * intérêt	7797,589	6,711	3	,082
Sexe * buts d'évitement du travail	7798,073	7,195	3	,066

Plus en détail pour chacune des catégories du classement, les résultats obtenus sont similaires à ceux du premier modèle. La seule différence est l'ajout du sexe comme variable significative pour les élèves classés *Mathématique 436*. On peut voir que les garçons ont une plus faible probabilité que les filles d'être classés en *436* plutôt qu'au niveau du *416*. L'effet est très fort lorsqu'on regarde la valeur du  $\text{Exp}(B)$ .

**Tableau 18 : Classement « reprise de 3<sup>e</sup> secondaire », *Mathématique 426 et 436 en comparaison au 416***

Classement		B	Erreur stand.	Wald	df	Sig.	Exp (B)	
Reprise de 3e secondaire	Modèle nul	-2,643	,623	18,012	1	,000		
	Sexe = garçons	1,254	,622	4,069	1	,044	3,505	
	Sexe = filles	0(b)	.	.	0	.	.	
	Perceptions de compétence	-,411	,074	31,179	1	,000	,663	
	Perceptions de contrôle	,067	,071	,877	1	,349	1,069	
	Utilité	,087	,072	1,437	1	,231	1,090	
	Intérêt	,361	,084	18,644	1	,000	1,434	
	Anxiété	,102	,057	3,185	1	,074	1,108	
	Buts de maîtrise-approche	-,137	,084	2,656	1	,103	,872	
	Buts de performance-approche	-,034	,062	,309	1	,579	,966	
	Buts d'évitement du travail	,391	,087	20,130	1	,000	1,478	
	Sexe = garçons * intérêt	-,083	,097	,733	1	,392	,921	
	Sexe = filles * intérêt	0(b)	.	.	0	.	.	
	Sexe = garçons * buts d'évitement du travail	-,141	,113	1,546	1	,214	,869	
	Sexe = filles * buts d'évitement du travail	0(b)	.	.	0	.	.	
	<i>Mathématique 426</i>	Modèle nul	-1,315	,660	3,969	1	,046	
		Sexe = garçons	-,823	,617	1,779	1	,182	,439
Sexe = filles		0(b)	.	.	0	.	.	
Perceptions de compétence		,424	,083	25,971	1	,000	1,528	
Perceptions de contrôle		-,251	,077	10,600	1	,001	,778	
Utilité		-,006	,078	,006	1	,936	,994	
Intérêt		,079	,081	,945	1	,331	1,082	
Anxiété		-,053	,063	,694	1	,405	,949	
Buts de maîtrise-approche		,001	,088	,000	1	,992	1,001	
Buts de performance-approche		,051	,057	,791	1	,374	1,052	
Buts d'évitement du travail		-,227	,084	7,305	1	,007	,797	
Sexe = garçons * intérêt		,096	,100	,934	1	,334	1,101	
Sexe = filles * intérêt		0(b)	.	.	0	.	.	
Sexe = garçons * buts d'évitement du travail		,057	,116	,243	1	,622	1,059	
Sexe = filles * buts d'évitement du travail		0(b)	.	.	0	.	.	

<i>Mathématique</i> 436	Modèle nul	-3,577	,621	33,196	1	,000	
	Sexe = garçons	-1,883	,518	13,225	1	,000	,152
	Sexe = filles	0(b)	.	.	0	.	.
	Perceptions de compétence	1,375	,082	279,327	1	,000	3,957
	Perceptions de contrôle	-,375	,069	29,295	1	,000	,687
	Utilité	,100	,069	2,083	1	,149	1,105
	Intérêt	-,103	,070	2,176	1	,140	,902
	Anxiété	-,074	,056	1,755	1	,185	,929
	Buts de maîtrise-approche	-,044	,074	,347	1	,556	,957
	Buts de performance-approche	,145	,047	9,696	1	,002	1,156
	Buts d'évitement du travail	-,499	,074	45,171	1	,000	,607
	Sexe = garçons * intérêt	,184	,085	4,728	1	,030	1,203
	Sexe = filles * intérêt	0(b)	.	.	0	.	.
	Sexe = garçons * buts d'évitement du travail	,209	,100	4,362	1	,037	1,233
	Sexe = filles * buts d'évitement du travail	0(b)	.	.	0	.	.

En somme, les résultats des analyses sur la valeur prédictive des variables motivationnelles nous démontrent que la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire pourrait effectivement contribuer à prédire le classement en 4<sup>e</sup> secondaire. Plusieurs variables motivationnelles permettent de prédire de façon significative le classement dans l'une ou l'autre des catégories, par rapport à la catégorie de référence, soit *Mathématique 416*. En outre, malgré que l'impact modérateur du sexe sur la prédiction du classement ne soit pas significatif, le sexe, pris comme une variable en soit est significatif pour prédire le classement en *Mathématique 436* plutôt qu'en *416*.

## 5. Discussion

La présente étude visait à évaluer la valeur prédictive de la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur le classement en 4<sup>e</sup> secondaire. Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas répertorié d'autres études qui traitent du classement en mathématiques. Ainsi, notre étude pourrait être qualifiée d'exploratoire. Toutefois, il existe une multitude d'articles de recherche qui traitent de la motivation et de ses effets sur le rendement et la trajectoire scolaire. Puisque la variable du rendement est celle utilisée pour effectuer le classement, ces études s'avèrent tout de même pertinentes. De plus, il est intéressant de pouvoir vérifier si nos résultats vont dans le même sens pour prédire le classement.

Ainsi, il importe maintenant de tenter de bien expliciter les résultats de façon à répondre aux trois objectifs spécifiques de l'étude. Le premier objectif avait pour objet de nous permettre de poser un regard sur l'estimation de la variance expliquée par la motivation pour prédire le classement des élèves. Le deuxième objectif, pour sa part, visait à évaluer plus précisément l'apport individuel de chaque variable de façon à faire ressortir celles qui ont une valeur prédictive plus élevée sur le classement. Enfin, le troisième objectif avait pour visée plus exploratoire de vérifier l'effet modérateur du sexe dans la prédiction du classement par les variables motivationnelles. Les résultats seront donc discutés et mis en lien avec la littérature existante répertoriée.

### *5.1 La proportion de variance expliquée*

Le premier objectif de l'étude visait à évaluer le pourcentage de variance expliquée par la motivation au début de la 3<sup>e</sup> secondaire pour prédire le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire. Selon nos résultats, ce pourcentage est estimé à 33%. Cette proportion de variance expliquée nous semble relativement élevée et vient confirmer nos attentes quant aux possibilités d'amélioration de la prédiction du classement à partir de variables motivationnelles. Ainsi, les résultats obtenus à partir des variables motivationnelles étaient attendus et s'expliquent aisément puisque de nombreuses études ont montré que la motivation a une valeur prédictive importante sur le rendement en mathématiques au secondaire (Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998; Singh, Granville et Dika, 2002; Stevens, Olivarez, Lan, & Tallent-Runnels, 2004).

Par ailleurs, pour le nombre de variables mesurées, nous pouvons penser qu'une proportion de variance expliquée estimée à 33% est relativement bonne. Cette proportion est comparable mais légèrement inférieure à celle obtenue par Greene et ses collègues (1999) lorsqu'on prend en compte sensiblement les mêmes variables pour prédire le rendement. En fait, ces auteurs ont pris en considération un grand nombre de variables motivationnelles, en plus d'autres variables qui sont propres au contexte scolaire et aux stéréotypes de sexe. Ils ont obtenu un  $R^2$  total de 43% par des analyses de régression multiples. Mais lorsqu'on isole la proportion de variance expliquée par les variables liées aux buts d'accomplissement, à la valeur et aux attentes, Greene et ses collègues (1999) obtiennent une valeur de 36% de la variance

expliquée pour prédire le rendement en mathématiques. Cette valeur est légèrement supérieure à celle que nous avons obtenue mais cela s'explique possiblement par le nombre plus élevé de variables prises en compte sous le chapeau des attentes et de la valeur.

Ainsi, la proportion de variance expliquée pour prédire le classement est relativement élevée considérant qu'on a utilisé des construits psychologiques qui ont été évalués plusieurs mois avant le classement des élèves. Parmi les autres facteurs qui expliquent les limites relatives au résultat obtenu, il ne faut pas omettre de mentionner qu'on utilise le classement préliminaire des élèves qui peut différer légèrement du classement effectif de la fin de l'année scolaire. De plus, les écoles n'utilisent pas toutes les mêmes critères pour effectuer le classement des élèves. Lorsque nous avons questionné les écoles à ce sujet, toutes ont dit utiliser le rendement scolaire, mais les critères fixés étaient différents d'un endroit à l'autre. En plus, le rendement n'est pas mesuré de la même façon dans toutes les écoles. Elles utilisent différents examens et des pondérations différentes aux évaluations qui sont effectuées. Ces aspects peuvent donc venir faire varier légèrement la proportion de variance expliquée pour prédire le classement.

## *5.2 La valeur prédictive relative des variables motivationnelles*

Le deuxième objectif de l'étude était de déterminer quelles variables motivationnelles au début de la 3<sup>e</sup> année du secondaire prédisent le mieux le

classement des élèves en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire. Rappelons d'abord que de façon générale, les perceptions de compétence, les croyances de contrôle, l'intérêt et les buts d'évitement du travail prédisent significativement le classement pour l'ensemble du modèle. Les buts de performance-approche sont significatifs uniquement pour prédire le classement des élèves classés en *Mathématique 436* plutôt qu'en *Mathématique 416*. Les autres variables, soit l'utilité, l'anxiété et les buts de maîtrise-approche sont non-significatives dans ce modèle d'analyse. Ainsi, la présente section discute de l'importance relative de chacune des variables motivationnelles pour prédire le classement en mathématiques. Par la suite, les portraits qui se dessinent pour chaque catégorie du classement, soit reprise de 3<sup>e</sup> secondaire, *Mathématique 426* et *Mathématique 436*, seront détaillés en comparaison à la catégorie de référence, soit *Mathématique 416*.

Tout d'abord, on s'attendait effectivement à ce que les perceptions de compétence comptent parmi les variables ayant le plus fort impact pour prédire le classement en mathématiques. Ce résultat s'explique possiblement par le fait que cette variable est fortement liée aux résultats antérieurs des élèves (Meece et al., 1990). En effet, selon Viau (1994), le déterminisme réciproque qui s'inscrit dans l'approche sociocognitive de Bandura nous suggère que le rendement antérieur puisse expliquer les perceptions de compétence et que celles-ci puissent influencer à leur tour le rendement ultérieur des élèves. Il n'est donc pas surprenant de trouver un lien important entre les perceptions de compétence et le classement, effectué sur la base du rendement. De plus, lorsqu'on demande aux élèves s'ils se sentent bons ou

non en mathématiques, il est sensé de penser qu'ils se basent très certainement sur leurs résultats scolaires pour s'attribuer un score. Ainsi, nos résultats vont dans le même sens que ceux de Meece et ses collègues (1990) qui ont montré que les perceptions de compétence prédisent le rendement ultérieur des élèves en mathématiques au secondaire. Pajares et Miller (1995) mentionnent, pour leur part, que la confiance à réussir en mathématiques prédit le choix de prendre des cours liés aux mathématiques. Ainsi, nos résultats quant à la valeur prédictive des perceptions de compétence sur le classement en mathématiques sont en accord avec la littérature.

Par ailleurs, les perceptions de contrôle semblent avoir une valeur prédictive significative assez forte sur le classement en *Mathématique 426* ou *436* plutôt qu'en *Mathématique 416*. Ce résultat concorde avec ceux de Skinner, Zimmer-Gembeck et Connel (1998) qui expliquent que les perceptions de contrôle des enfants sont fortement associées à la performance scolaire. Le sens de son impact est toutefois plutôt inusité. En effet, il semble surprenant à prime abord que des élèves qui ont des croyances de contrôle élevées quant à leur réussite aient moins de chance d'être classés en *Mathématique 426* ou *436* plutôt qu'en *Mathématique 416*. Pour expliquer ce résultat, nous sommes retournés dans le questionnaire aux élèves pour constater que les questions semblent principalement axées sur la perception des élèves à pouvoir réussir si et seulement si ils ont travaillé fort. Il est donc possible que les élèves forts pensent qu'ils peuvent réussir sans la condition d'un effort soutenu. En d'autres mots, la réussite serait moins conditionnelle à l'effort pour les élèves classés en *426* et *436*. Comme nous l'avons vu dans le cadre théorique, les résultats sur les

perceptions de contrôle semblent plutôt montrer que plus les élèves attribuent leur succès à l'effort, mieux ils performant. Toutefois, il semble que lorsqu'on a affaire à des élèves qui suivent des cours de mathématiques avancés, une attribution élevée à l'effort ne paraît pas montrer des notes plus élevées (Schreiber, 2002).

Plusieurs hypothèses pourraient être émises pour expliquer ces résultats. Notons d'abord que les élèves qui sont classés en *Mathématique 426* ou *436* ont probablement toujours été assez performants aux examens proposés par l'école et qu'ils ne connaissent pas l'échec. Les expériences positives constantes peuvent être la source d'une attribution du succès au talent plutôt qu'à l'effort. Schreiber (2002) rapporte d'ailleurs que des élèves doués qui ont de fortes perceptions de compétence tendent à attribuer le succès à la fois à l'effort et au talent. Une autre explication possible serait que les élèves ont appris de leurs expériences sociales qu'ils sont naturellement bons en mathématiques. Ils ont pu l'entendre de leurs enseignants, de leurs parents ou même de leurs pairs. Pour ces élèves doués, il est fort à parier qu'ils ont déjà entendu des commentaires tels : « toi t'es bon en math » ou « tu as la bosse des maths ». Ainsi, les élèves forts en mathématiques ne se sentiraient pas concernés par des items qui sont axés sur le besoin de fournir des efforts pour réussir.

L'utilité accordée aux mathématiques n'est pas un prédicteur significatif du classement en mathématiques. Selon la littérature, elle joue davantage sur l'engagement et est considérée comme étant modératrice du rendement (Eccles & Wigfield, 2002). Wolters et Pintrich (1998) ont inclus dans leurs prédicteurs de

l'utilisation des stratégies et de la performance, la valeur accordée à la tâche (qui réfère à l'utilité personnelle, à l'intérêt et à l'importance de la tâche), le sentiment d'autoefficacité et l'anxiété de test. Leurs résultats montrent que la valeur accordée à la tâche en mathématiques est le meilleur prédicteur des stratégies utilisées et n'est pas un prédicteur significatif du rendement en classe. Ils ont donc montré que la valeur n'est pas significative en comparaison avec le sentiment d'autoefficacité. Dans le même sens, ils mentionnent que la valeur détermine le choix des élèves de s'engager dans une activité mais une fois engagés, elle ne détermine pas leur performance. On peut donc penser que l'utilité est importante mais pas suffisante lorsqu'il s'agit de prédire le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire.

En outre, l'intérêt ressort comme étant un prédicteur significatif du classement en mathématiques, pour l'ensemble du modèle. Ce résultat concorde avec ceux de Evans et ses collègues (2002) qui mentionnent qu'en mathématiques, l'intérêt prédit directement le rendement scolaire. Toutefois, ici encore, il est surprenant de constater que les élèves faibles qui dénotent un plus grand intérêt pour les mathématiques auraient plus de chances de redoubler leur cours que d'être classés en *Mathématique 416*. Ces résultats sont contraires à ceux de Schiefele (1995) pour qui l'intérêt en 3<sup>e</sup> secondaire prédirait le niveau du cours de mathématiques atteint à la fin des études. Comme nous l'avons vu dans les analyses descriptives, l'intérêt des élèves classés en reprise de 3<sup>e</sup> secondaire et celui des élèves classés *Mathématique 416* n'est pas tellement différent. On pourrait donc en comprendre qu'il est erroné de penser que les élèves qui redoublent ont nécessairement moins d'intérêt pour les

mathématiques que ceux qui sont classés en 416. Ainsi, le portrait qui se dessine pour ces élèves faibles, est que malgré leur intérêt pour les mathématiques, les autres facteurs semblent prédominer pour prédire le classement.

Pour sa part, l'anxiété n'est pas un prédicteur significatif du classement en mathématiques. Selon plusieurs auteurs, son impact sur le rendement en mathématiques semble plutôt indirect et médiatisé par la confiance de l'élève en ses capacités (Meece et al., 1990). Zeidner et Matthews (2005) mentionnent d'ailleurs que l'influence de l'anxiété sur le rendement est plutôt modérée. Ainsi, on peut penser que son influence sur le classement en mathématiques pourrait être indirecte. Par ailleurs, nos résultats ne vont pas dans le même sens que ceux de Wolters et Pintrich (1998), qui ont conclu que l'anxiété est un assez bon prédicteur de la performance en mathématiques. Mais ces auteurs ont utilisé l'anxiété de test plutôt que l'anxiété liée aux mathématiques, ce qui pourrait expliquer les différences. Enfin, Zeidner et Matthews (2005) expliquent que lorsqu'elle est jumelée avec des expériences d'apprentissage difficiles en mathématiques, l'anxiété peut amener les élèves à laisser tomber certains objectifs futurs et à se détourner des carrières scientifiques. On pourrait donc penser que, malgré qu'elle ne soit pas significative pour prédire le classement en mathématiques, l'anxiété demeure une variable motivationnelle importante chez les jeunes.

De façon générale, les buts d'accomplissement sont réputés avoir une influence médiatrice sur le rendement à travers les stratégies d'apprentissage (Bandalos, 2003) Nos résultats nous indiquent d'abord que les buts de maîtrise-approche ne sont pas significatifs pour prédire le classement en mathématiques. On pourrait donc penser que leur influence sur le classement serait plutôt indirecte. De plus, même si les élèves classés en *Mathématique 426* et *436* semblent avoir en moyenne des buts de maîtrise-approche plus élevés que les autres élèves, il semble que ce ne soit pas suffisant pour prédire leur classement. Le système scolaire étant très axé sur les notes et la compétition, une combinaison de ces buts avec des buts de performance élevés, par exemple, prédiraient peut-être davantage le classement des élèves. Urdan, Pajares et Lapin (1997) concluent, pour leur part, que la relation entre les buts de maîtrise et la performance est bénéfique pour des élèves de 2<sup>e</sup> secondaire en mathématiques au secondaire. Somme toute, les buts de maîtrise seraient donc importants mais pas suffisants pour prédire le classement dans un système axé sur la performance.

Les buts de performance-approche, pour leur part, sont des prédicteurs significatifs importants du classement en *Mathématique 436* plutôt qu'en *416*. Ce résultat n'était pas attendu, puisque nous pensions que les buts d'accomplissement seraient plutôt des prédicteurs faibles du classement en général. En ce sens, Urdan et ses collègues (1997) ont montré que les buts de performance en mathématiques ont un effet faible sur la performance lorsque le sexe, les résultats antérieurs et les buts de maîtrise sont contrôlés. Toutefois, leurs résultats sont possiblement dus au fait

qu'ils n'ont pas distingué les buts de performance-approche et ceux de performance-évitement. Pour sa part, Elliot (2005) mentionne que les chercheurs se questionnent sur l'idée que les buts de performance ont des conséquences positives lorsque les perceptions de compétence sont élevées. Dans notre cas, cette hypothèse pourrait s'avérer vraie. Si on regarde les statistiques descriptives, on constate qu'en moyenne, les élèves classés en *Mathématique 436* ont des buts de performance-approche légèrement supérieurs aux autres et des perceptions de compétence grandement au-dessus des autres élèves. Ainsi, on pourrait penser que cette combinaison amène les élèves à mieux performer et donc à être classés en *436*. Cette hypothèse pourrait aussi permettre d'expliquer pourquoi les buts de performance-approche ne sont pas des prédicteurs significatifs du classement dans les autres catégories. Alors que les buts de performance semblent à peine un peu plus faibles dans les autres catégories, les perceptions de compétence sont visiblement plus faibles.

Par ailleurs, nos résultats sur les buts de performance-approche s'expliquent probablement en grande partie par le contexte scolaire qui est fortement axé sur les notes. En effet, dans nos écoles, l'accent est souvent mis sur l'obtention de notes élevées et le classement en fonction des notes doit aussi porter les élèves à développer des buts de performance-approche élevés. C'est ainsi que ces buts deviennent significatifs pour prédire le classement dans le programme avancé plutôt que dans le programme de base.

Les buts d'évitement du travail sont des prédicteurs significatifs pour tous les élèves, peu importe leur classement. Nous avons relevé très peu d'études qui portent sur l'impact de ces buts sur le rendement et le choix des trajectoires scolaires. Toutefois, Meece et Holt (1993) ont montré que les élèves de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année qui poursuivent des buts d'évitement du travail élevés ont moins de succès à l'école que ceux qui poursuivent de buts de maîtrise élevés. Ainsi, nos résultats sont conformes à ceux attendus puisque nous avons trouvé que plus les buts d'évitement du travail sont élevés, moins sont grandes les probabilités pour les élèves d'être classés dans des programmes avancés ou intermédiaires par rapport au 416. Pour expliquer ces résultats, nous pouvons supposer qu'un élève qui évite de faire trop de travail et qui fait toujours le minimum ne peut parvenir à performer suffisamment pour accéder à des programmes intermédiaires ou avancés de mathématiques. En effet, l'accession à ces cours requiert beaucoup de pratique sous forme d'exercices mathématiques.

Ainsi, de façon générale, ce sont les perceptions de compétence qui ressortent comme ayant une valeur prédictive plus élevée sur le classement à tous les niveaux. Les buts d'évitement du travail se classent au 2<sup>e</sup> rang et viennent ensuite les perceptions de contrôle, les buts de performance-approche et l'intérêt qui agissent uniquement dans certaines catégories du classement et qui ont une influence plus faible, mais significative sur ce classement. Nous allons maintenant tenter de faire ressortir le portrait des élèves de chacune des catégories, en comparaison avec un classement en *Mathématique 416*.

Pour les élèves classés en reprise de 3<sup>e</sup> secondaire, il nous est permis de supposer que des perceptions de compétence faibles et des buts d'évitement du travail élevés sont à la source de leur classement. Leur intérêt pour les mathématiques, qui semble en moyenne équivalent à celui des élèves de 416, aurait toutefois une influence significative sur le redoublement. Ainsi, même si l'intérêt est présent, les autres facteurs semblent prédominer dans la prédiction du classement. On pourrait supposer que ce qui distingue les élèves qui doublent des élèves qui seront classés en 416, c'est qu'ils sont en général moins persévérants. Ces élèves se laisseraient décourager plus facilement, au premier obstacle d'une série d'exercices par exemple. Peut-être étaient-ils intéressés au début de l'année, et peut-être poursuivaient-ils des buts de maîtrise et de performance à peu près équivalents aux autres élèves faibles, mais en se heurtant à des obstacles, ils ont réajusté leurs visées afin d'en faire le moins possible, au cas où se serait trop difficile. Leurs perceptions de compétence s'en trouvent alors diminuées. Ces élèves suivent donc probablement le cours de mathématiques uniquement parce qu'il est obligatoire, sans avoir de visées autres que de ne pas trop forcer et d'attendre que le cours soit fini.

Pour les élèves qui se retrouvent classés en *Mathématique 426*, nous croyons que ce sont des perceptions de compétence élevées accompagnées de buts d'évitements faibles qui augmentent leurs probabilités d'être classés en 426 plutôt qu'en 416. Par ailleurs, ces élèves, qui ont des perceptions de contrôle semblables à celles des autres élèves se croiraient naturellement bons en mathématiques et ne ressentiraient pas le besoin de faire plus d'efforts pour réussir. Ce sont des élèves qui

n'ont pas connu souvent l'échec et cela vient modifier leur motivation et son impact sur leur classement.

Pour les élèves qui se retrouvent classés en *Mathématique 436*, c'est un peu le même portrait que ceux qui sont classés en *426*. Ce qui les distingue, c'est qu'ils ont des perceptions de compétence encore plus élevées, des buts d'évitement plus faibles et que les buts de performance-approche viennent s'ajouter aux autres variables pour prédire leur classement. Ainsi, nous supposons que ces élèves savent qu'ils doivent obtenir des résultats élevés pour se garder toutes les portes ouvertes et qu'ils ont développé des stratégies leur permettant de mieux performer. Dans la littérature, il est mentionné que les élèves qui poursuivent des buts de performance élevés utilisent davantage des stratégies de surface, voir de par cœur que ceux qui poursuivent uniquement des buts de maîtrise (rapporté par Covington, 2000). Cela nous porte à croire que puisque ces stratégies mènent effectivement à un meilleur rendement, les examens confectionnés par les enseignants seraient davantage axés sur la mémorisation et l'application de formules que sur la compréhension en profondeur des concepts et principes mathématiques. C'est ce qui expliquerait les différences principales entre les élèves classés en *Mathématique 436* et les autres élèves.

### *5.3 La valeur prédictive du sexe de l'élève*

Le troisième objectif, pour sa part, visait à déterminer de façon exploratoire l'existence de distinctions entre les filles et les garçons au niveau de l'importance

accordée aux variables motivationnelles pour prédire le classement. Rappelons d'abord que les deux sexes se distinguent sur les variables motivationnelles, les filles au début du secondaire étant généralement moins motivées en mathématiques que les garçons et les filles de la fin du secondaire étant plus motivées que les garçons. Ainsi, nous discutons d'abord de la valeur prédictive du sexe sur le classement pour poursuivre en traitant de son effet modérateur pratiquement inexistant.

Le sexe pris comme variable à part entière semble être un prédicteur significatif du classement mais seulement au niveau de la catégorie *Mathématique 436*. Ainsi, toutes choses étant égales par ailleurs, il semble que les garçons aient moins de chances que les filles d'être classés dans le programme avancé en 4<sup>e</sup> secondaire que d'être classés en *Mathématique 416*. Ces résultats sont surprenants à prime abord puisqu'on ne dénote pas, dans les rapports publiés par Statistique Canada (2004), de différences significatives lorsqu'on compare les résultats des filles à ceux des garçons en mathématiques au Québec. Toutefois, les résultats rapportés par cette étude proviennent d'examens standardisés qui évaluent les compétences des élèves en mathématiques. Pour le classement, c'est la note de l'élève aux examens faits par leur professeur qui est prise en compte. Par ailleurs, ces examens maison n'évaluent pas nécessairement les compétences des élèves en mathématiques mais évaluent possiblement davantage leurs connaissances et leur capacité à utiliser des formules mathématiques. Ainsi, il est possible que les garçons éprouvent plus de difficultés à se classer dans le programme *Mathématique 436* que les filles.

Nos analyses descriptives, pour leur part, ont montré qu'il y a presque autant de filles par rapport aux garçons dans chaque catégorie du classement et que les légères variations seraient plutôt le fruit du hasard. Ainsi, malgré qu'à prime abord les garçons aient moins de chances de se retrouver classés dans le programme avancé que les filles, ils sont à peu près aussi nombreux qu'elles à l'être. Une hypothèse possible pour expliquer cela, est que les variables motivationnelles viendraient ramener un équilibre entre les filles et les garçons. Comme Chouinard(a) (2005) le mentionne, les garçons à la fin du secondaire ont généralement des perceptions de compétence et des buts de performance-approche plus élevés que les filles. Puisque ces deux variables semblent prédire fortement le classement en *Mathématique 436*, il est possible qu'elles permettent aux garçons de se classer aussi bien que les filles.

Enfin, nos résultats n'indiquent aucune interaction entre le sexe et la motivation qui aurait une valeur prédictive significative sur le classement. Ces résultats concordent avec ceux de Meece et ses collègues qui mentionnent que le sentiment d'autoefficacité et la valeur accordée à la tâche sont liés de la même façon à la performance et à l'engagement. Ainsi, malgré les différences de motivation entre les filles et les garçons, chaque variable motivationnelle a un impact similaire sur le classement, quel que soit le sexe de l'élève. Ces résultats contredisent toutefois ceux de Greene et ses collègues (1999) pour qui les perceptions de compétence prennent plus d'importance pour les filles que pour les garçons pour prédire le succès en mathématiques. De même, les buts d'accomplissement étaient vus comme pouvant avoir un impact différent sur le classement, mais nos résultats montrent le contraire.

Nos résultats nous montrent plutôt que les variables motivationnelles ont une valeur prédictive différente sur le classement en fonction du niveau de l'élève plutôt qu'en fonction de son sexe.

En résumé, nos résultats nous permettent de croire que la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire pourrait effectivement permettre de mieux prédire le classement de ces élèves en 4<sup>e</sup> secondaire. L'ajustement du modèle est adéquat et les variables motivationnelles pourraient nous permettre de mieux classer environ 14% des élèves par rapport au modèle nul, ce qui n'est pas un apport négligeable.

## Conclusion

Afin de bien conclure ce travail de recherche, nous présentons d'abord les limites associées à l'étude, de même que les perspectives futures qui lui sont liées. Enfin, un retour sur l'ensemble du travail nous permettra d'en résumer l'essentiel et de clore ce mémoire.

Les résultats de la présente étude sont limités par différents facteurs qui sont à prendre en considération. Tout d'abord, la motivation des élèves a été évaluée une seule fois au début de la 3<sup>e</sup> secondaire et représente un instantané dans le temps. Mieux connaître le portrait motivationnel des élèves sur une période donnée permettrait probablement de s'assurer une meilleure représentativité des réponses obtenues en début d'année scolaire. Par ailleurs, pour des raisons pratiques, c'est la prévision de classement et non le classement définitif qui a été utilisée dans l'étude. Lorsque les écoles procèdent au classement préliminaire des élèves pour la 4<sup>e</sup> secondaire, elles commettent un certain pourcentage d'erreur que l'on retrouve aussi dans nos prédictions. Cette marge d'erreur nous est malheureusement inconnue, quoique, tel que discuté dans la problématique, on la suppose assez faible. Ensuite, comme nous l'avons déjà mentionné, nous sommes limités parce que les écoles utilisent des critères de classement différents qui portent sur des évaluations qui elles aussi diffèrent d'une école à l'autre.

Parmi les contraintes liées à la collecte et aux analyses, mentionnons d'abord qu'il manque la prévision de classement de plusieurs jeunes dont on connaissait la

motivation en début d'année. Toutefois, la valeur statistique des analyses ne s'en trouve pas diminuée puisque nous avons conservé un nombre très élevé de participants (N= 3711). De plus, l'utilisation d'un modèle incomplet en ce qui a trait aux buts d'accomplissement a pu venir modifier notre capacité à mieux classer les élèves. En effet, nous ne détenions aucune échelle sur les buts de maîtrise-évitement et de performance-évitement. Au niveau des analyses, l'utilisation du logiciel SPSS 14,0, qui était justifiée pour atteindre nos objectifs, comportait aussi ses limites dans le choix des tests proposés. En effet, pour l'analyse de régression multinomiale, il n'a pas été possible d'effectuer le test de Hosmer & Lemeshow à partir du logiciel SPSS.

Les analyses proposées dans cette étude avaient pour but de voir l'impact prédictif de la motivation au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur le classement en 4<sup>e</sup> secondaire. Des auteurs ont montré que d'autres facteurs peuvent être pris en compte pour expliquer l'engagement et la performance scolaire. Ainsi, d'autres variables auraient pu ajouter au modèle pour prédire le classement et n'ont pas été prises en compte puisqu'on s'intéressait uniquement à l'aspect motivationnel de la situation. Des facteurs qui peuvent expliquer la performance scolaire, tels le contexte scolaire (Meece, Anderman E. et Anderman L., 2006), la motivation sociale et les relations avec les enseignants et les pairs (Wentzel et Wigfield, 1998), l'ethnicité (Stevens et al, 2005), les performances antérieures (Pajares et Kranzler, 1995) et l'utilisation de stratégies variées (Pintrich et Schrauben, 1992) pourraient donc venir ajouter à l'explication du classement et être prises en compte lors d'analyses subséquentes. Ce

nouveau modèle pourrait ensuite être comparé au présent dans le but de dégager l'apport supplémentaire de ces nouveaux facteurs.

Les résultats de la présente étude nous apportent tant au plan théorique que pratique. En effet, ils nous permettent de relever de nouvelles pistes d'études à explorer et des idées d'interventions éducatives à mettre en place et à évaluer. Le champ d'étude du classement en mathématiques semble n'avoir pas été la cible de recherches jusqu'à aujourd'hui et la présente étude n'a fait qu'effleurer une partie de cette problématique.

D'autres types d'analyses, comme des analyses de clusters, pourraient aussi être effectuées dans le même but, soit vérifier l'effet prédictif de la motivation sur le classement. Avec la flexibilité que nous apporte le grand nombre de sujets dont nous disposons, il pourrait être intéressant de tenter de nouveaux types d'analyses et même d'aller voir les effets directs et indirects des variables motivationnelles sur le classement. Cela nous permettrait d'obtenir un portrait plus global de la situation.

Dans un autre sens, des études pourraient aussi être effectuées en vue d'évaluer la valeur prédictive du classement sur la motivation des élèves. En effet, lorsque les élèves sont informés de leur classement préliminaire pour la prochaine année scolaire, il est possible que leur motivation varie et que cette modification entraîne l'élève vers une performance autre que celle vers laquelle il se dirigeait. Par exemple, un élève qui apprend à la fin du mois de mars qu'il va fort probablement

redoubler son année scolaire peut soit être démotivé ou avoir un élan de motivation pour éviter l'échec.

Par ailleurs, nos résultats nous mènent à penser que la motivation pourrait aussi permettre d'aider à dépister les élèves à risque de redoubler le programme de 3<sup>e</sup> secondaire et ceux qui se dirigent vers le programme de *Mathématique 416*. C'est après avoir bien identifié ces élèves que des stratégies d'interventions pourraient voir le jour en vue de permettre au plus grand nombre d'élèves possible d'accéder aux programmes de mathématiques intermédiaires et avancés.

À cet effet, puisque les perceptions de compétence semblent avoir un impact fort sur le classement dans toutes les catégories, il est primordial d'axer notre attention sur cette variable. En effet, il serait important d'envisager des moyens d'interventions efficaces qui pourraient permettre aux élèves d'augmenter leurs perceptions de compétence en mathématiques. Par ailleurs, plus d'études sont nécessaires en lien avec les buts d'évitement du travail, qui semblent avoir un impact assez fort sur le classement à tous les niveaux. Comment intervenir pour diminuer les buts des élèves qui sont axés sur l'évitement du travail et les rediriger vers d'autres buts plus adéquats? Enfin, les perceptions de contrôle, qui semblent jouer un rôle à plusieurs niveaux doivent être investiguées davantage pour mieux comprendre le sens de leur impact. En questionnant les élèves sur leurs attributions à l'effort et à l'intelligence, il serait peut-être possible de mieux comprendre les résultats obtenus et ainsi d'envisager des interventions visant l'amélioration du classement des élèves.

Il serait aussi important d'obtenir plus d'informations sur la motivation et sa valeur prédictive sur le classement afin d'entreprendre, ultérieurement, des démarches pour renseigner les enseignants sur les résultats obtenus. Il est primordial de leur donner l'heure juste quant à l'importance et au rôle de la motivation pour le classement des élèves en mathématiques. Par la suite, ils seront plus en mesure de comprendre leurs élèves et pourront mieux leur venir en aide. Comme les enseignants semblent être des prédicteurs significatifs de la motivation (Wentzel & Wigfield, 1998), ils sont certainement les mieux placés pour intervenir.

Il n'y a pas, à notre connaissance, d'autres recherches sur les effets de la motivation sur le classement, ni sur les effets du classement sur la motivation des élèves. Pourtant, avec la réforme, on s'apprête encore à classer les jeunes dans des voies prédéterminées. La principale différence, c'est que toutes les voies mèneront à des études préuniversitaires, mais dans des domaines différents. Dans le programme d'études, c'est le choix de l'élève qui devrait prôner pour le classement. Mais le ministère donnera-t-il des directives à ce sujet? Sur quels critères se basera-t-on dans les écoles pour effectuer ce classement? Puisque des décisions semblent encore à venir, il serait important de s'intéresser davantage à cette problématique.

En définitive, la présente étude visait à évaluer la valeur prédictive de la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire sur le classement des élèves en 4<sup>e</sup> secondaire. Dans une société très axée sur les technologies il est

important qu'un nombre suffisant de jeunes aient accès à des carrières techniques ou scientifiques faisant appel aux mathématiques. Le programme de base de 4<sup>e</sup> secondaire, appelé *Mathématique 416*, ne permet pas aux jeunes d'accéder à ces carrières. Seuls les programmes intermédiaires et avancés (426 et 436) y donnent un accès privilégié. Le classement dans ces voies est déterminé par les écoles en fonction des critères choisis, selon les directives de leur commission scolaire. Ces critères de classement, majoritairement basés sur le rendement scolaire, semblent varier d'une école à l'autre et méritent d'être davantage investigués.

Peu ou pas d'études ont été menées en lien avec le classement en mathématiques. Toutefois, de nombreuses recherches ont montré que la motivation en mathématiques a un effet prédictif sur le rendement et le choix de cours. Par contre, peu d'entre elles ont été effectuées au Québec, dans le contexte particulier de l'enseignement des mathématiques au secondaire. Ainsi, il devenait important de bien cerner le portrait motivationnel des élèves de 3<sup>e</sup> secondaire afin d'en évaluer la valeur prédictive sur le classement en 4<sup>e</sup> secondaire.

En bref, les résultats d'analyses multinomiales nous ont indiqué que la motivation en mathématiques au début de la 3<sup>e</sup> secondaire peut effectivement être prise en compte comme facteur d'influence sur le classement en mathématiques de 4<sup>e</sup> secondaire. Les variables principales qui semblent avoir une influence significative sur ce classement sont les perceptions de compétence, les perceptions de contrôle, l'intérêt, les buts de performance-approche et les buts d'évitement du travail. Il est à

noter que le sexe est aussi une variable qui influence le classement de façon significative, les garçons ayant de plus faibles probabilités que les filles de se retrouver classés dans le programme avancé qu'en *Mathématique 416*.

Maintenant que nous connaissons un peu mieux la valeur prédictive de la motivation sur le classement, nous serons plus à même trouver des moyens de cibler les élèves à risque de redoubler ou d'être classés en *416* dès le début de la 3<sup>e</sup> secondaire. Par la suite, nous espérons être plus en mesure de développer des interventions efficaces pour leur venir en aide. Ainsi, plus d'élèves qui le désirent pourraient avoir la chance d'accéder à des voix et des carrières reliées aux mathématiques.

## Sources documentaires

- Archambault, J., & Chouinard, R. (2003). *Vers une gestion éducative de la classe* (2e ed.). Boucherville, Qc.: Gaëtan Morin.
- Bandalos, D. L., Finney, S. J., & Geske, J. A. (2003). A Model of Statistics Performance Based on Achievement Goal Theory. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 604-616.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1992). *Social cognitive theory*: Vasta, Ross (Ed). (1992). Six theories of child development: Revised formulations and current issues. (pp. 1-60). 285 pp. Philadelphia, PA, US: Jessica Kingsley Publishers, Ltd.
- Borooh, V.K. (2002). *Logit and probit: Ordered and multinomial models*. Series: Quantitative applications in the social sciences. Sage Publications, University of Ulster.
- Bouffard-Bouchard, T., Bordeleau, L., & Dubé, G. (1991). *Adaptation en langue française d'un questionnaire de croyances attributionnelles de contrôle*. Paper presented at the meeting of the Congrès annuel de la Société québécoise pour la Recherche en Psychologie, Trois-Rivières, QC.
- Bouffard, T., Boisvet, J., Vezeau, C., Larouche, C., & et al. (1995). The impact of goal orientation of self-regulation and performance among college students. *British Journal of Educational Psychology*, 65(3), 317-329.
- Bouffard, T., Vezeau, C., Romano, G., Chouinard, R., Bordeleau, L., & Filion, C. (1998). Élaboration et validation d'un instrument pour évaluer les buts des élèves en contexte scolaire. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30(3), 203-206.
- Chouinard, R. (2001). Les changements annuels de la motivation envers les mathématiques au secondaire selon l'âge et le sexe des élèves. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 33(1), 25.
- Chouinard (a), R. (2005). Changes in high-school students' beliefs, values, and achievement goals in mathematics., in press, December 2005.
- Chouinard (b), R. (2005). Demande de subvention au CRSH. *Les relations entre les attitudes et pratiques pédagogiques en mathématiques et la motivation des élèves de 3e et 4e secondaire*, Université de Montréal.

- Chouinard, R., Karsenti, T. & Roy, N. (2006). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *The British psychological society*, in press.
- Collegeboard (2006). About the SAT, récupéré le 21 juin 2006 de <http://www.collegeboard.com/>.
- Constantinou C., Demetriou D., Evagorou A., Kofteros A., Michael M., Nicolaou C., Papademetriou D., Papadouris N., 2005. Europe Association for Research on Learning and Instruction.. *Integrating multiple perspectives on effective learning environments*. Paper presented at the 11th Biennial Conference, Cyprus.
- Covington, M. V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An Integrative Review. *Annu. Rev. Psychol.* 2000. 51:171–200.
- D'Ailly, H. (2002). *A Cross-Cultural Study on Autonomy and Perceived Control in Learning*. Paper presented at the annual meeting of the American psychological association. 110<sup>th</sup>, Chicago, august 22-25.
- Dowson, M., & McInerney, D. M. (1998). *Cognitive and Motivational Determinants of Students' Academic Performance and Achievement: Goals, Strategies, and Academic Outcomes in Focus*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Eccles, J. S., O'Neill, S. A., & Wigfield, A. (2005). Ability self-perceptions and subjective task values in adolescents and children. In K. A. Moore & L. Lippman (Eds.), *What Do Children Need to Flourish? Conceptualizing and Measuring Indicators of Positive Development*. New-York: Springer.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annu. Rev. Psychol.* 2002. 53:109-132.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., & Schiefele, U. (Eds.). (1998). *Motivation to succeed*. Damon, William; Eisenberg, Nancy (Ed). (1998). *Handbook of child psychology*, 5th ed.: Vol 3. Social, emotional, and personality development.
- Elliot, Andrew J. (2005). A Conceptual History of the Achievement Goal Construct. In Elliot Andrew J. (Ed); Dweck, Carol S. (Ed.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 52-72). xvi, 704 pp. New York, NY, US: Guilford Publications, Inc.
- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: a mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 461-475.

- Evans, E. M., Schweingruber, H., & Stevenson, H. W. (2002). Gender differences in interest and knowledge acquisition: The United States, Taiwan, and Japan. *Sex roles, 47*(3-4), 153.
- Fahey, R. (2003). *Les dirigeants de PME québécoises sont très inquiets du manque de main-d'œuvre qualifiée*. Publié par la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FECI).
- Fennema, E. & Sherman, J.A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *JASA: Catalog of Selected Documents in Psychology, 6*(1), 31 (Ms No 1225).
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS, 2nd edition*. London: SAGE publications.
- Gauthier, B. (2003). *Recherche sociale: De la problématique à la collecte des données, 4e édition*. Sainte-Foy (Québec): Presses de l'Université du Québec.
- Graham, L. H. (2000). *Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of middle school students: A three-year longitudinal study*: Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences. Vol 61(5-A), Dec 2000, pp. 1741.
- Greene, B. A., Miller, R. B., Crowson, H. M., Duke, B. L., & Akey, K. L. (2004). Predicting High School Students' Cognitive Engagement and Achievement: Contributions of Classroom Perceptions and Motivation. *Contemporary Educational Psychology, 29*(4), 462-482.
- Greene, B. A., DeBacker, T. K., Ravindran, B., & Krows, A. J. (1999). Goals, Values, and Beliefs as Predictors of Achievement and Effort in High School Mathematics Classes. *Sex Roles: A Journal of Research, 40*(5-6), 421-458.
- Hammouri, H. (2004). Attitudinal and Motivational Variables Related to Mathematics Achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Educational Research, 46*(3), 241-257.
- House, J. (2003). Self-beliefs and science and achievement of adolescent students in Hong Kong: findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), *International Journal of Instructional Media, 30*(2), 195 – 212.
- Klassen. (2004). A cross-cultural investigation of the efficacy beliefs of South Asian immigrant and Anglo Canadian nonimmigrant early adolescents. *Journal of educational psychology, 96*(4), 731.

- Lacouture, Y. (2006). *La régression logistique*, École d'été sur les méthodes quantitatives avancées à l'Université de Montréal: École de psychologie de l'Université Laval.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 3e édition (Gérin ed.). Montréal.
- Liao, J. G., Mcgee, D. (2003). Adjusted coefficients of determination for logistic regression. *The American Statistician*, vol. 57.
- Love, R. & McVevey, M. (2001). The role of parents, teachers and peers in promoting girls' mathematics achievement, *Research in education*, 65, 99-100.
- Meece, J., L., Anderman, E. M., & Anderman, L. H. (2006). Classroom goal structure, student motivation, and academic achievement. *Annual review of psychology*, 57, 487-503.
- Meece, L. J., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of educational psychology*, 82(1), 60.
- Meece, J. L., & Holt, K. (1993). A Pattern Analysis of Students' Achievement Goals. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 582-590.
- MELS(a) (2006). Ministère de l'éducation, du loisir et du sport : Éducation préscolaire, enseignement primaire et secondaire, Direction générale de la formation des jeunes. Direction des programmes d'études: Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, premier cycle, Chapitre 6 : Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie, récupéré le 7 avril 2006 de <http://www.mels.gouv.qc.ca/>.
- MELS(b) (2006). Ministère de l'éducation, du loisir et du sport : Éducation préscolaire, enseignement primaire et secondaire, Direction générale de la formation des jeunes. Direction des programmes d'études: Programme de formation de l'école secondaire québécoise, deuxième cycle, Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie, Version approuvée du nouveau programme d'étude, récupéré le 20 novembre 2006 de <http://www.mels.gouv.qc.ca/>.
- MELS (2005). Ministère de l'éducation, du loisir et du sport : Direction de la sanction des études, Données non publiées.
- MELS (2003). Ministère de l'éducation, du loisir et du sport : Éducation préscolaire, enseignement primaire et secondaire, Direction générale de la formation des jeunes. Direction des programmes d'études: Programmes d'études

graduellement remplacés, récupéré le 7 mai 2003, de <http://www.mels.gouv.qc.ca/>.

- Mook, D. J. (1987). *Motivation: The organization of action*. New-York: Norton.
- Murphy, P., & Alexander, P. A. (2000). A motivated exploration of motivation terminology. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 3-53.
- Newsom (2005). More on Model Fit and Significance of Predictors with Logistic Regression. Data analysis II.
- OCDE (2003). *À la hauteur: Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE. La performance des jeunes du Canada en mathématiques, en lecture, en sciences et en résolution de problèmes : Premiers résultats 2003 pour les Canadiens de 15 ans*, Ressources humaines et développement des compétences Canada, Statistiques Canada, récupéré le 20 avril 2006 de <http://www.pisa.gc.ca/>.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124-139.
- Pajares, F., & Kanzler, J. (1995). *Role of self-efficacy and general mental ability in mathematical problem-solving: A path analysis*. Paper presented at the American Educational Research Association, San Francisco.
- Pajares, F., & Miller, M. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics performances: The need for specificity of assessment. *Journal of Counseling Psychology*, 42(2), 190-198.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Pallant, J. (2005). *SPSS Survival manual, 2<sup>nd</sup> edition*, Open University Press, VILLE?.
- Petit Robert (1987). *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*, dir. Rey, A. et Rey-Debove, J., Paris.
- Pintrich, P. R., & Schrauben, B. (1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic tasks. In D. H. Schunk & J. L. M. (dir) (Eds.), *Student Perceptions in the classroom* (pp. pp. 149-183). N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pintrich, P.R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Seegers, G. & Boekaerts, M. (1993). Task motivation and mathematics achievement in actual task situations, *Learning and instruction*, 3(1), 133-150.
- Seifert, T. L., & O'Keefe, B. A. (2001). *The relationship of work avoidance and learning goals to perceived competence, externality and meaning*. [References]: British Journal of Educational Psychology. Vol 71(1) Mar 2001, 81-92. British Psychological Society.
- Schiefele, U. (1995). Motivation and Ability as Factors in Mathematics Experience and Achievement. *Journal for research in mathematics education*, 26(2), 163-181.
- Schreiber, J. B. (2002). Institutional and student factors and their influence on advanced mathematics achievement. *Journal of Educational Research*, 95(5); 274-286.
- Shen, C. (2002). Revisiting the relationship between students' achievement and their self-perceptions : a cross-national analysis based on TIMSS 199 data, *Assessment in education*, 9(2), 161-184.
- Shen, C. & Pedulla, J. (2000). The relationship between students' achievement and their self-perceptions of competence and rigour of mathematics and science: a cross-national analysis, *Assessment in education*, 7(2), 237-253.
- Shernoff, D.J., Csikszentmihalyi, M., Schneider, B. & Shernoff, E.S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18(2), 158-176.
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2005). *Competence Perceptions and Academic Functioning*. [References]: Elliot, Andrew J (Ed); Dweck, Carol S (Ed). (2005). Handbook of competence and motivation. (pp. 85-104). xvi, 704 pp. New York, NY, US: Guilford Publications.
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), 70-83.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of educational research*, 95(6), 323-332.
- Skinner, E. A., Chapman, M., & Baltes, P. B. (1988). Children's beliefs about control, means-ends, and agency: Developmental differences during middle childhood. *International Journal of Behavioral Development*, 11(3), 369-388.
- Skinner, E. A., Zimmer-Genbeck, M. J., & Connell, J. P. (1998). Individual

differences and the development of perceived control. *Monographs of the society for research in child development*, 63 (2-3), v-220.

SPSS (1997). *SPSS: Statistiques avancées TM 7,5*. Boulogne: SPSS France.

SPSS 14,0. (2006). SPSS for Windows, Chicago: Illinois.

SRAM (2006). *Service régional d'admission du Montréal métropolitain*, récupéré le 20 avril 2006 de <http://www.sram.qc.ca/>.

Statistique Canada (2004). Réussite scolaire : l'écart entre les garçons et les filles., récupéré le 12 décembre 2006 de [http://www.statcan.ca/francais/freepub/81-004-XIF/200410/mafe\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/freepub/81-004-XIF/200410/mafe_f.htm).

Stevens, T., Olivarez, A., Jr., Lan, W., Y., & Tallent-Runnels, M., K. . (2004). Role of Mathematics Self-Efficacy and Motivation in Mathematics Performance Across Ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97(4), 208.

Urduan, T., Pajares, F., & Lapin, A. Z. (1997). *Achievement Goals, Motivation, and Performance: A Closer Look*.

Vezeau, C., Chouinard, R., Bouffard, T. et Couture, N. (1998). «Adaptation et validation des échelles de Fennema-Sherman sur les attitudes en mathématiques chez des garçon et des filles du secondaire». *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30, 137-140.

Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Saint-Laurent, Qc.: Éditions du Renouveau Pédagogique.

Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (1998). Academic and social motivational influences on students' academic performance. *Educational Psychology Review*, 10(2), 155-175.

Wolters, C. A., & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English, and social studies classrooms. *Instructional Science*, 26(1-2), 27-47,

Zeidner, M. & Matthews, G. (2005). Evaluation Anxiety: Current Theory and Research. In Elliot Andrew J. (Ed); Dweck, Carol S. (Ed.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 52-72). xvi, 704 pp. New York, NY, US: Guilford Publications, Inc.

Zimmerman, B. J., & Bandura, A. (1994). Impact of Self-Regulatory Influences on Writing Course Attainment. *American Educational Research Journal*, 31(4), 845-862.

## Annexe 1 : Dictionnaire de variable

### Échelle de perceptions de compétence dans l'apprentissage des mathématiques

1. Je pense que je vais avoir des bonnes notes en mathématiques cette année.
8. Je ne suis vraiment pas bon(ne) en mathématiques. (item inversé)
11. Que je fasse n'importe quoi, je n'arrive pas à avoir des bonnes notes en mathématiques. (item inversé)
16. Je suis certain que je pourrais faire des mathématiques avancées.
21. Même si je voulais, je ne pourrais pas bien réussir en mathématiques. (item inversé)
22. Je ne pense pas que je pourrais réussir un cours de mathématiques plus avancé. (item inversé)
25. Les mathématiques ont toujours été ma pire matière. (item inversé)

### Échelle de croyances de contrôle

4. Quand je ne réussis pas bien en mathématiques, c'est parce que je n'ai pas travaillé assez fort.
7. Si je veux, je peux réussir en mathématiques.
18. Si j'étudie de la bonne façon, je serai capable d'apprendre les notions vues dans mon cours de mathématiques.
26. Si je travaille assez fort, je suis certain de pouvoir réussir mon cours de mathématiques.

### Échelle de perception de l'utilité des mathématiques

43. J'aurai besoin des mathématiques dans mon travail futur.
49. Ce que j'apprends en mathématiques va souvent me servir dans ma vie d'adulte.

- 55. Les mathématiques sont utiles et nécessaires.
- 60. Les mathématiques n'ont aucune utilité dans ma vie. (item inversé)
- 66. Le fait d'avoir bien réussi ou pas en mathématiques au secondaire n'aura pas d'importance dans ma vie adulte. (item inversé)
- 72. Prendre des cours de mathématiques est une perte de temps. (item inversé)

#### Échelle de l'intérêt pour les mathématiques

- 48. J'avoue que les mathématiques ne m'intéressent vraiment pas. (item inversé)
- 54. J'assiste au cours de mathématiques beaucoup plus par goût que par obligation.
- 59. Je prendrais un cours de mathématiques même si ce n'était pas obligatoire.
- 77. Pendant les cours de mathématiques, il m'arrive souvent d'être dans la lune. (item inversé)

#### Échelle d'anxiété des mathématiques

- 5. Il m'est rarement arrivé de paniquer lors d'un examen de mathématiques. (item inversé)
- 6. Les mathématiques ne me font pas peur du tout. (item inversé)
- 9. Habituellement, j'ai toujours été à l'aise durant les examens de mathématiques. (item inversé)
- 14. Les examens de mathématiques me font peur.
- 20. Je me sens habituellement mal à l'aise et nerveux lorsque je fais des mathématiques.
- 24. Ça me fait paniquer de penser que je dois résoudre des problèmes de mathématiques difficiles.

Échelle évaluant les buts de maîtrise-approche

45. Il est important pour moi de bien maîtriser les connaissances et les habiletés qu'on est supposé apprendre dans les cours de mathématiques.
51. Ce qui est d'abord important pour moi dans les cours de mathématiques, c'est d'apprendre des choses nouvelles.
62. J'aime quand ce cours de mathématiques me permet de découvrir des choses que j'ignorais.
68. Je trouve important d'améliorer mes capacités en mathématiques.
74. Dans les cours de mathématiques, j'aime les tâches difficiles si elles me permettent d'acquérir de nouvelles connaissances.
75. Dans les cours de mathématiques, je veux apprendre le plus de choses possible.
79. Je veux terminer ce cours de mathématiques en ayant le sentiment d'avoir appris de nouvelles choses.
80. Dans les cours de mathématiques, je suis prêt à travailler fort pour apprendre de nouvelles choses.

Échelle évaluant les buts de performance-approche

46. Ce qui est d'abord important pour moi dans les cours de mathématiques, c'est d'avoir des notes élevées.
52. C'est important pour moi de faire mieux que les autres dans les cours de mathématiques.
63. Ça m'est égal de ne pas être parmi ceux qui ont les meilleures notes dans les cours de mathématiques. (item inversé)
70. Dans les cours de mathématiques, je suis en compétition avec les autres élèves pour obtenir des notes élevées.

76. Dans les cours de mathématiques, je suis d'abord et avant tout préoccupé par les notes que j'aurai.

Échelle évaluant les buts d'évitement du travail

47. Dans les cours de mathématiques, je fais seulement ce qui est nécessaire pour éviter l'échec.

58. Dans les cours de mathématiques, je consacre le moins de temps possible aux activités qui ne comptent pas dans la note.

57. Dans les cours de mathématiques, je vise simplement à obtenir la note de passage.

69. Ça ne me fait rien de perdre des points en autant que je n'échoue pas ce cours de mathématiques.

71. Dans les cours de mathématiques, je fais seulement ce qui est vraiment obligatoire.