

\*\*\* SVP partager l'URL du document plutôt que de transmettre le PDF \*\*\*



*La  
Spirale*

1

**DIMENSION  
AFFECTIVE  
EN MATHÉMATIQUES**

*Louise Lafortune*

700951  
EX.2

MODULO



*La  
Spirale*

Collection en didactique des mathématiques  
*dirigée par Richard Pallascio*

**D I M E N S I O N  
A F F E C T I V E  
E N M A T H É M A T I Q U E S**

*Recherche-action et matériel didactique*

***Louise Lafortune, Ph.D.***

Ouvrage réalisé sous la responsabilité du cégep André-Laurendeau



30000007010949

**MODULO**

La publication de cet ouvrage a été rendue possible grâce à la participation financière du Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage de la Direction générale de l'enseignement collégial du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science du Québec.

### **Données de catalogage avant publication (Canada)**

Lafortune, Louise

Dimension affective en mathématiques : recherche-action et matériel didactique

(Spirale)

Comprend des références bibliographiques et un index.

ISBN 2-89113-386-2

1. Mathématiques – Étude et enseignement (Éducation permanente). 2. Mathématiques – Étude et enseignement (Collégial). 3. Mathématiques – Aspect psychologique. 4. Éducation des adultes. 5. Motivation en éducation. I. Titre. II. Collection: Spirale (Mont-Royal, Québec).

QA11.L33 1992 510'.71'5 C92-096600-4

### **Équipe de production**

Typographie et montage : Carole Deslandes

Maquette : André-Jean Deslauriers

71-530  
700951  
ed. 2

### **Dimension affective en mathématiques Recherche-action et matériel didactique**

© Modulo Éditeur, 1992

233, av. Dunbar, bureau 300

Mont-Royal (Québec)

Canada H3P 2H4

(514) 738-9818

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> trimestre 1992

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-89113-386-2

Tous droits réservés. On ne peut reproduire, enregistrer ni diffuser aucune partie du présent ouvrage, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'éditeur.

Imprimé au Canada

1 2 3 4 5 IG 96 95 94 93 92

## **Collection Didactique des mathématiques La Spirale**

dirigée par Richard Pallascio, Ph.D.

Préparée sous la responsabilité du Groupe des didacticiens et didacticiennes de la mathématique du Québec (GDM) qui en cautionne le contenu scientifique, *La Spirale* est une collection de monographies dont la vocation est de diffuser dans le milieu scolaire les résultats de recherches et d'expérimentations en didactique des mathématiques. Groupe d'intérêt de l'Association mathématique du Québec, le GDM rassemble une centaine de professeurs et de conseillers engagés dans la formation et le soutien du personnel enseignant.

Les membres du comité de lecture de la collection *Didactique des mathématiques La Spirale* sont :

Anna Sierpinska, département de mathématiques, Université Concordia

Jean J. Dionne, département de didactique, Université Laval

Jean Grignon, didacticien des mathématiques

Jean-Marie Labrie, faculté d'éducation, Université de Sherbrooke

Richard Pallascio, Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation (CIRADE) et département de mathématiques et d'informatique, Université du Québec à Montréal

# Remerciements

Je remercie la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science (MESS) d'avoir subventionné cette recherche dans le cadre du Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA). J'ai particulièrement apprécié les commentaires de M<sup>mes</sup> Hélène Lavoie et Marie Cliche.

Je tiens à remercier M. Jean-Yves Bourque, directeur général, et M. Pierre Cadieux, directeur des services pédagogiques du cégep André-Laurendeau pour avoir appuyé ce projet et pour avoir mis à ma disposition toutes les ressources disponibles.

Merci à M<sup>me</sup> Tamara Lemerise et à M. Richard Pallascio, respectivement professeure au département de psychologie et professeur au département de mathématiques et d'informatique de l'Université du Québec à Montréal, pour avoir dirigé ma recherche doctorale. Merci également à M. Serge P. Séguin, directeur du programme en éducation de l'Université du Québec à Montréal, pour sa disponibilité et son soutien.

Merci aux professeurs et aux professeures qui ont rendu possible cette recherche par leur collaboration à la cueillette des données, leurs remarques judicieuses et leur participation. J'ai apprécié leur disponibilité et la confiance qu'ils m'ont accordée. Merci également aux étudiants adultes qui ont participé à la recherche.

Merci à M<sup>me</sup> Lise Dallaire, conseillère pédagogique au cégep André-Laurendeau, pour sa disponibilité, son support et ses commentaires pertinents. Merci aux services des ressources financières, des ressources à l'enseignement, de l'imprimerie et de l'information du cégep André-Laurendeau pour avoir promptement répondu à mes demandes. Merci au personnel du Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation (CIRADE), UQAM.

Je remercie M. Bernard Massé, professeur de mathématiques au collège Joliette-De Lanaudière, pour son soutien, ses commentaires judicieux et son aide technique; M<sup>me</sup> Roxanne Duberger, étudiante à la maîtrise à l'Université du Québec à Montréal, pour son aide dans l'analyse statistique; M<sup>me</sup> Monique Langevin, qui a bien voulu relire le texte et contribuer à sa saisie; M<sup>me</sup> Manon Moreau, pour la saisie du texte.

# Préface

*Dans une analyse de la situation professionnelle de professeures et de professeurs de mathématiques inscrits au programme PERMAMA (Perfectionnement des maîtres en mathématiques), il ressortait clairement que les problèmes de nature affective venaient en tête de liste des principaux problèmes reliés à l'enseignement des mathématiques au secondaire. À la même époque (1976) venait de paraître un des ouvrages marquants dans ce domaine, celui de Jacques Nimier, Mathématique et affectivité. Cet ouvrage démontrait que les mathématiques ne se font pas qu'avec la tête et que l'élève ne pouvait pas se réduire à un cerveau, que ce soit en mathématiques ou ailleurs. La conférence de ce professeur-chercheur de l'IREM (Institut de recherche en enseignement des mathématiques) de Reims au congrès de l'AMQ (Association mathématique du Québec) à Lévis en 1978 a sûrement contribué à l'émergence d'intérêts de recherche, dont ceux de Louise Lafortune.*

*Lors d'une première recherche maison réalisée dans deux cégeps montréalais (Vieux-Montréal et André-Laurendeau), une équipe, dont nous faisons partie avec l'auteure du présent livre, avait cherché à vérifier si les résultats de Nimier se trouvaient confirmés auprès de clientèles québécoises. Les résultats de cette enquête, parus dans le Bulletin AMQ (mai 1980), confirmaient, même si c'était de manière moins incisive ici qu'en France, ceux de Nimier. Ici comme ailleurs, les élèves de l'enseignement collégial trouvaient, par exemple, « qu'en mathématiques, il n'y a pas de place pour la personnalité; tout ce que l'on fait, un autre l'a fait; tout est prévu ».*

*Dans les années 1980, plusieurs professeures et professeurs ont cherché à approfondir la dimension affective dans l'apprentissage des mathématiques, par exemple en examinant les blocages cognitifs présumément attribuables à des blocages affectifs, ou encore en examinant les attitudes des personnes qui, à l'instar de Louise Lafortune, s'occupent d'enseignement des mathématiques d'appoint aux adultes.*

*Ces différentes recherches ont apporté une contribution importante. Elles ont démontré que certaines difficultés qu'éprouvent des élèves dans leur apprentissage des mathématiques sont liées à des facteurs de nature affective et non seulement cognitive, et que certains échecs ne sont pas attribuables à un manque d'effort ou de capacité intellectuelle. Bien sûr, certains échecs sont principalement imputables à ces facteurs ou, par exemple, à des facteurs de nature méthodologique ou pédagogique. Le fait que des élèves réussissent dans toutes leurs matières, sauf en mathématiques, n'a cependant pas sa raison d'être. Les taux d'échecs en mathématiques sont trop élevés pour ignorer quelque composante qui soit susceptible d'améliorer les performances des jeunes et des adultes québécois dans leur apprentissage de cette discipline.*

*Objet de ce livre, la dernière contribution de Louise Lafortune en ce domaine de recherche marque un pas important en avant. En effet, pour la première fois à notre connaissance, un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques a été élaboré, implanté et évalué, à l'enseignement collégial, auprès d'une clientèle d'adultes (près de 500 personnes), en collaboration avec une quinzaine de professeures et de professeurs qui leur enseignaient les mathématiques. Avec ce plan d'interventions, les enseignantes et les enseignants de mathématiques aux ordres d'enseignement collégial, secondaire et universitaire, en mathématiques comme dans le cadre de la formation des*

## VI Préface

*maîtres, vont pouvoir bénéficier d'un matériel didactique portant sur la dimension affective de l'acte d'apprendre, particulièrement en ce qui concerne l'anxiété, la confiance en soi et la motivation.*

*Effectivement, bien qu'appliqué uniquement auprès d'une clientèle adulte de l'enseignement collégial, ce matériel didactique pourrait vraisemblablement s'adapter, comme le révèlent quelques essais, à une clientèle régulière des cégeps ou de l'université, et ce, aussi bien en mathématiques que dans d'autres disciplines où la dimension affective est également importante. La formation des maîtres à l'enseignement primaire est également un contexte qui gagnerait à approfondir cette dimension dans les cours offerts en didactique des mathématiques. Ces étudiantes et ces étudiants, qui auront le redoutable privilège d'initier les élèves les plus jeunes du système scolaire aux mathématiques, sont souvent en butte à des blocages à l'égard du monde scientifique et des mathématiques en particulier. Il est important pour eux de prendre conscience de l'influence de cette dimension dans l'apprentissage afin de parvenir à établir une meilleure relation personnelle avec leurs futurs élèves qui, comme eux, feront des mathématiques avec leur tête, mais également avec toute leur affectivité.*

*En ce qui concerne l'enseignement secondaire, bien que le plan d'interventions de l'auteure propose des activités qui s'adapteront relativement facilement aux élèves de cet ordre d'enseignement, il y a place pour l'exploration et l'initiative, dans le style de l'activité réalisée en 1976 au lycée Balzac de Tours : une enseignante de mathématiques a collaboré avec la responsable du ciné-club de l'école pour réaliser un film dans le but de donner à des élèves de seconde (cinquième secondaire) la possibilité d'exprimer leurs réactions devant la prépondérance angoissante des mathématiques dans leur vie scolaire. Ce film, Quand j'entends le mot mathématique, a donné l'occasion aux élèves de partir d'une situation vécue à la fois affectivement, intellectuellement et socialement pour exprimer leur rapport à la classe et à l'enseignement reçu.*

*Une autre qualité importante du matériel didactique élaboré, implanté et évalué par Louise Lafortune est son adaptabilité à pratiquement n'importe quelle approche pédagogique. Son plan d'interventions est en effet conçu avec la souplesse voulue pour s'intégrer, parfois avec quelques ajustements mineurs, à tout cours de mathématiques.*

*Les effets d'une action professorale sur le plan affectif peuvent prendre du temps à se faire sentir, même si les activités ici proposées ne laisseront sûrement pas indifférents élèves et personnel enseignant. Le domaine des émotions est complexe. Les attitudes peuvent prendre des années avant de se modifier en profondeur. Cela ne doit pas nous empêcher de prendre des risques, à l'instar de Louise Lafortune et des professeures et professeurs qui ont participé à l'implantation et à l'évaluation de ce plan d'interventions. Comme ces personnes l'ont remarqué, vous aurez l'agréable surprise, en cherchant à observer les réactions de vos élèves, de constater que la communication avec le groupe et votre relation pédagogique s'améliorent. C'est là un pas important vers le développement d'attitudes plus positives à l'égard des mathématiques : vos élèves chercheront moins à éviter cette discipline, auront plus de plaisir à la pratiquer et, pourquoi pas, réussiront mieux.*

Richard Pallascio, Ph.D.  
Professeur-chercheur, Centre interdisciplinaire de  
recherche sur l'apprentissage et le développement  
en éducation (CIRADE), UQAM

# Table des matières

<b>Préface</b>	<b>v</b>
<b>Introduction</b>	<b>ix</b>
<b>Première partie Préalables théoriques et méthodologiques au plan d'interventions</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 Dimension affective : problématique et cadre théorique</b>	<b>3</b>
1.1 Analyse générale des facteurs influant sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques	3
1.2 Analyse de la composante enseignement	5
1.3 Analyse de la composante apprentissage	11
1.4 Dimension affective, enseignement et apprentissage	23
1.5 Objectifs	24
<b>Chapitre 2 Méthode de recherche : recherche-action de type évaluatif</b>	<b>27</b>
2.1 Choix méthodologiques	27
2.2 Fondements théoriques	29
<b>Chapitre 3 Élaboration, implantation et évaluation d'implantation</b>	<b>33</b>
3.1 Description du plan d'interventions andragogiques et didactiques	33
3.2 Phases d'implantation du plan d'interventions	35
3.3 Cueillette de données : instruments et sources	36
3.4 Codage des données	39
3.5 Critères assurant la rigueur de la démarche : application et vérification	40
3.6 Thèmes retenus pour l'évaluation d'implantation	41
<b>Chapitre 4 Évolution du plan d'interventions : analyse des données préliminaires à l'implantation</b>	<b>43</b>
4.1 Description des sujets participants	43
4.2 Contexte d'initiation des professeurs et professeures au plan d'interventions	44
4.3 Évolution du plan d'interventions au cours des phases de mise à l'essai et de préimplantation	44
<b>Deuxième partie Plan d'interventions sur la dimension affective</b>	<b>55</b>
<b>Chapitre 5 Contexte d'implantation du plan d'interventions et analyse des réactions affectives des adultes face aux mathématiques</b>	<b>57</b>
5.1 Description des sujets	57

## **VIII Table des matières**

5.2	Contexte d'initiation au plan et suivi des professeurs et professeures en cours d'implantation	59
5.3	Analyse des réactions affectives des adultes face aux mathématiques	59
<b>Chapitre 6</b>	<b>Plan d'interventions sur la dimension affective : matériel didactique et analyse des résultats de la phase d'implantation</b>	<b>67</b>
6.1	Activité 1 : Mise en forme mathématique	67
6.2	Activité 2 : Implication personnelle pédagogique	71
6.3	Activité 3 : Présentation d'un nouveau contenu théorique	73
6.4	Activité 4 : Stress à l'examen	75
6.5	Activité 5 : Auto-évaluation des examens	79
6.6	Activité 6 : Expérience personnelle et professionnelle de l'adulte	82
6.7	Activité 7 : Bilan	87
6.8	Réactions affectives globales à l'utilisation du plan d'interventions	88
<b>Chapitre 7</b>	<b>Évaluation d'implantation : interprétation des résultats</b>	<b>91</b>
7.1	Évaluation d'implantation : réponses aux questions initiales	91
7.2	Limites méthodologiques de la recherche	105
7.3	Modalités futures d'implantation du plan d'interventions	106
<b>Conclusion</b>		<b>111</b>
<b>Appendices</b>		<b>119</b>
<b>Bibliographie</b>		<b>165</b>
<b>Index</b>		<b>169</b>

# Introduction

Les changements technologiques ayant modifié les exigences reliées à certains emplois, de plus en plus de jeunes sont obligés de réussir des cours de mathématiques et de plus en plus d'adultes doivent se recycler ou se perfectionner. La majorité des programmes de formation collégiale exigent la réussite de cours de mathématiques; les étudiants et étudiantes ne peuvent pratiquement plus éviter cette discipline. Or, il y a un grand nombre d'échecs et d'abandons recensés en mathématiques; ces échecs finissent par avoir une influence négative sur les étudiants qui, dès le début de leur cours, craignent d'échouer. Il apparaît donc pertinent, dans le contexte actuel, d'analyser différents facteurs intervenant sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques, notamment les facteurs d'ordre affectif, souvent négligés.

À cet effet, une précédente recherche (Lafortune, 1990) a montré que l'anxiété, la motivation et la confiance en soi étaient les principaux aspects de la dimension affective intervenant dans l'apprentissage des mathématiques chez les adultes. Pour répondre à certains besoins de ces étudiantes et étudiants quant à leurs blocages affectifs face aux mathématiques, un plan d'interventions utilisé par le personnel enseignant, portant sur la motivation, l'anxiété et la confiance en soi semble un instrument intéressant. Ces interventions sont utilisables dans différents cours de mathématiques et ne demandent pas aux professeurs de modifier les méthodes pédagogiques qu'ils utilisent habituellement.

Dans cette recherche, nous réalisons l'élaboration, l'implantation et l'évaluation d'implantation d'un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques. Ce plan d'interventions se rapporte à des aspects de la dimension affective telles l'anxiété, la motivation et la confiance en soi, et vise à améliorer l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques pour la population étudiante adulte de l'enseignement collégial.

L'approche méthodologique utilisée est de type qualitatif et se situe dans une recherche-action de type évaluatif. La cueillette de données se fait auprès des professeurs et des adultes et prend diverses formes : questionnaires (questions ouvertes et fermées), échelle d'attitudes, exercices de mathématiques et travaux réalisés par les adultes; questionnaires, rencontres de groupe et entrevues individuelles semi-dirigées des professeurs. La diversité des sources des données permet d'assurer une meilleure fiabilité des résultats obtenus.

Ce livre est divisé en deux parties. La première traite des aspects théoriques qui sous-tendent le choix des activités du plan d'interventions. Elle comprend également une description de la méthode de recherche utilisée pour recueillir et analyser les données, et présente l'analyse et l'interprétation des résultats qui ont mené à l'élaboration du plan d'interventions utilisé à la dernière phase d'implantation. La lecture de cette première partie est cruciale, car elle permet de comprendre le choix des activités et de la stratégie à utiliser pour en assurer la réussite lors de l'application. Toutes les activités du plan d'interventions doivent être utilisées dans un certain état d'esprit qui exige d'en connaître les principes sous-jacents.

La deuxième partie présente le contexte d'implantation du plan d'interventions et l'analyse des réactions affectives face aux mathématiques des adultes qui ont participé à la phase d'implantation. Elle contient également le plan d'interventions dans lequel sont

## **X Introduction**

décrites chacune des activités du plan; on y retrouve aussi une analyse des réactions affectives des professeurs et professeures et des étudiants adultes en rapport avec chacune des activités. Enfin, les résultats de la phase d'implantation sont interprétés.

Par l'implantation de ce plan d'interventions, nous espérons aider les étudiants et étudiantes à aborder les mathématiques plus positivement et à dépasser leurs réactions affectives négatives face à cette discipline. L'évaluation d'implantation de ce plan d'interventions permet d'explorer les possibilités de l'implanter à une plus grande échelle. Et les conclusions de cette recherche suscitent des réflexions quant à la possibilité d'adapter ce plan d'interventions à d'autres ordres d'enseignement, à d'autres populations étudiantes, voire à d'autres disciplines.

## **Première partie**

### **Préalables théoriques et méthodologiques au plan d'interventions**

## Dimension affective : problématique et cadre théorique

*Afin de bien situer le contexte de cette recherche, nous présentons d'abord quelques considérations générales sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Nous analysons ensuite, de façon plus spécifique, les deux grandes composantes de la relation pédagogique que sont l'enseignement et l'apprentissage, et nous identifions le plus clairement possible le lien entre ces deux composantes. Nous terminons enfin avec l'énoncé des objectifs poursuivis.*

### 1.1 Analyse générale des facteurs influant sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques

Notre analyse de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques se rapporte essentiellement à l'enseignement collégial. Par souci de concordance avec les auteurs cités, nous utilisons l'expression *étudiant* pour désigner la population étudiante de l'enseignement post-secondaire et le terme *élève* pour celle du primaire et du secondaire.

Un premier constat qui s'impose à l'enseignement collégial est le pourcentage élevé des échecs et des abandons en mathématiques, tant chez les jeunes que chez les adultes. Selon le Conseil des collèges (1988), il y a eu, par exemple, au collégial-jeune, en sciences de l'administration, 63 % de réussites, 16 % d'abandons, 21 % d'échecs; en sciences humaines avec mathématiques, des résultats semblables ont été relevés : 54 % de réussites, 21 % d'abandons et 25 % d'échecs. Au collégial-adulte, on a noté, pour l'ensemble des cours de mathématiques donnés au cégep André-Laurendeau à la session automne 1988, 55 % de réussites, 33 % d'abandons et 12 % d'échecs (Lafortune, 1990). Ces chiffres sont éloquentes et confirment un malaise dans le domaine de l'enseignement des mathématiques.

Pour obtenir un diplôme d'études collégiales, les étudiants ont, dans la plupart des programmes, à réussir au moins un cours en lien avec les mathématiques. C'est notamment le cas pour les étudiants inscrits en sciences humaines qui ont maintenant à réussir un cours de méthodes quantitatives. Et les adultes qui reprennent leurs études après une absence prolongée sont d'autant plus touchés par cette situation que leurs antécédents en mathéma-

## 4 Chapitre 1

tiques sont souvent tissés d'échecs et de difficultés, et donc empreints d'une représentation négative de cette discipline.

Les données de recherches récentes, portant toutefois principalement sur des populations étudiantes de jeunes, permettent de constater que plusieurs facteurs peuvent expliquer les difficultés d'apprentissage en mathématiques. Les difficultés d'ordre cognitif (Torkia-Lagacé, 1981), les blocages affectifs (Blouin, 1987, 1985; Nimier, 1985, 1976) et les pressions familiales, sociales et professionnelles (Lafortune, 1989; Tobias, 1978) sont les facteurs les plus souvent mentionnés.

Les facteurs d'ordre cognitif renvoient à un ensemble d'activités visant l'acquisition et l'organisation de connaissances (Legendre, 1988). En ce qui concerne les difficultés en mathématiques, cela voudrait dire que certains individus seraient limités dans leur capacité d'acquérir, de comprendre, d'assimiler ou d'organiser des connaissances mathématiques. Les facteurs d'ordre social, regroupant les intérêts, les habitudes, les coutumes, les croyances et les valeurs, sont déterminés par des règles et des lois le plus souvent présentées par la société (Legendre, 1988). En mathématiques, certains mythes et croyances véhiculés par la société ont une influence négative sur des individus qui n'agissent qu'en fonction des exigences de leur emploi ou de l'école (obligation de réussir un cours de mathématiques) et non pas en fonction d'un intérêt personnel (plaisir de faire des mathématiques). Enfin, les facteurs d'ordre affectif se rapportent aux états de plaisir ou de douleur et touchent les émotions, les sentiments (Sillamy, 1980). En mathématiques, on peut parler de passion, de plaisir à faire des mathématiques, tout comme on peut parler d'anxiété, de peur face à cette discipline.

Certaines recherches (Blouin, 1987, 1985; Gattuso et Lacasse, 1986) remettent en question les causes des échecs et abandons en mathématiques liées à l'incapacité de réussir ou à un manque de talent. D'autres éléments semblent mieux rendre compte des difficultés d'apprentissage en mathématiques, à savoir les méthodes de travail inadéquates, le manque d'effort fourni, le manque de confiance en ses capacités de réussir, les réactions d'anxiété et les attitudes négatives adoptées face aux mathématiques. Les conclusions de ces études confirment donc l'observation déjà exprimée par Piaget (1954, p. 76) : « parmi ceux qui sont faibles en mathématiques, plus d'une bonne moitié sans doute le doivent à un blocage affectif [...] ». Le pourcentage élevé des échecs et des abandons ainsi que les différents facteurs en cause dans les difficultés d'apprentissage en mathématiques doivent être pris en considération en enseignement des mathématiques.

Ces dernières années, les analystes du processus d'apprentissage des mathématiques soulignent de plus en plus souvent que les facteurs de type affectif influent sur l'apprentissage (Blouin, 1987, 1985; Gattuso et Lacasse, 1986; Lafortune, 1990, 1988, 1987; Tobias, 1978; Nimier, 1985, 1976). Selon ces auteurs, les réactions affectives négatives face aux mathématiques peuvent mener à des échecs, à des abandons, à une dévalorisation de soi, à une certaine impuissance à se prendre en main et à des tentatives infructueuses pour comprendre les vraies raisons de l'échec.

Afin de mieux comprendre l'influence de certaines composantes de la dimension affective en mathématiques, nous abordons l'étude de cette question sous l'angle des deux principales composantes de la relation pédagogique : l'enseignement et l'apprentissage. Ces deux composantes sont importantes à analyser, car la première rejoint les processus de communication nécessaires à l'apprentissage alors que l'autre concerne l'acquisition de

connaissances ou le développement d'habiletés ou d'attitudes (Legendre, 1988). Même si ces deux composantes sont de fait reliées, nous les analysons d'abord séparément afin de bien saisir le rôle de chacune dans la relation pédagogique, et surtout afin de bien y cerner le rôle et la place de la dimension affective.

## **1.2 Analyse de la composante enseignement**

Dans l'analyse de la composante enseignement, nous discutons de la nécessité d'utiliser différentes méthodes pédagogiques pour transmettre les connaissances et développer des habiletés ou des attitudes. Ensuite, nous abordons les rôles et attitudes du professeur, tant dans l'enseignement aux adultes que dans l'enseignement des mathématiques. Enfin, nous terminons cette section en définissant la dimension affective et en précisant le rôle dans l'enseignement des mathématiques aux adultes.

### **Diversité des méthodes pédagogiques**

Certains auteurs et auteures (Tournier, 1978; Joyce et Weil, 1972) ont tenté de classifier les méthodes pédagogiques. Malgré des classifications différentes, ces auteurs véhiculent cependant un même message, à savoir qu'il n'y a pas une seule bonne façon d'enseigner. Il n'y a pas de méthode parfaite; aucune ne peut répondre à tous les styles et contenus d'apprentissage. Tournier (1978) ajoute même une remarque à l'effet que les études comparatives sur l'efficacité des méthodes pédagogiques concluent très souvent à l'absence de différences significatives entre les méthodes. Selon elle, ces résultats seraient attribuables au fait que les comparaisons se font à partir d'un critère unique, soit les performances scolaires des élèves. Tournier est d'accord également avec la conclusion des experts et expertes dans le domaine : les méthodes pédagogiques « présenteraient effectivement des différences significatives au niveau des étapes élémentaires du processus d'apprentissage, mais ces différences s'annuleraient au niveau de l'ensemble du processus car chaque formule s'avérerait tour à tour efficace et inefficace » (p. 94).

Au lieu de se confiner à une seule méthode pédagogique, le personnel enseignant aurait donc intérêt à utiliser une série de méthodes différentes et à les adapter selon le contenu théorique du cours et les objectifs à atteindre. D'après Joyce et Weil (1972), les professeurs et professeures ne devraient pas se restreindre à choisir une seule et même approche, chaque approche ne donnant le plus souvent la priorité qu'à une ou à quelques-unes des dimensions impliquées dans l'apprentissage humain (cognitif, émotif, social ou comportemental).

Ainsi, s'il n'y a pas de méthode pédagogique parfaite et qu'aucune ne peut répondre à tous les styles et contenus d'apprentissage, il serait peu réaliste de croire que les problèmes rencontrés dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques pourraient être résolus par l'ajout d'une nouvelle méthode pédagogique. Alors, pour résoudre les problèmes liés aux nombreux échecs et abandons, aux difficultés sérieuses d'apprentissage et à l'obligation de réussir des cours de mathématiques pour poursuivre des études dans plusieurs programmes, il conviendrait plutôt de trouver des moyens d'aider les étudiants et étudiantes à répondre aux exigences de l'école et à surmonter leurs difficultés d'apprentissage. Ces moyens pourraient s'intégrer aux méthodes pédagogiques utilisées actuellement par le

## 6 Chapitre 1

personnel enseignant et prendre la forme d'interventions ou d'activités pédagogiques. Pour trouver les moyens appropriés, il importe de mieux connaître la problématique spécifique de l'enseignement aux adultes.

### **Enseignement aux adultes : rôles et attitudes du personnel enseignant**

En 1970, Knowles voyait les deux modèles, pédagogique et andragogique, comme opposés, le premier s'adressant aux jeunes, le second aux adultes. Quatorze ans plus tard, l'auteur les considère plutôt comme complémentaires. En effet, Knowles (1984) rapporte que des professeurs et professeures ayant appliqué ou adapté le modèle andragogique se sont rendu compte que certains jeunes apprenaient mieux avec le modèle andragogique alors que, par ailleurs, le modèle pédagogique s'avérait, pour certaines habiletés de base, plus pertinent pour les adultes.

D'après Knowles (1984), les éléments caractéristiques des modèles pédagogique et andragogique sont les suivants :

- dans le modèle pédagogique, l'apprenant est considéré comme dépendant et le professeur a la responsabilité de prendre les décisions. L'apprenant intègre l'activité éducative avec peu d'expérience et il devient prêt à apprendre ce qu'on considère qu'il doit apprendre pour atteindre le niveau suivant. L'apprentissage est axé sur le processus d'acquisition du contenu théorique prescrit par la discipline. Et la motivation dépend plutôt de pressions externes provenant des parents, des professeurs, de la compétition, des conséquences de l'échec, etc.;
- dans le modèle andragogique, l'apprenant est autonome et jugé apte à prendre des responsabilités. L'expérience de l'apprenant est diversifiée et importante tant sur le plan de la quantité que de la qualité. L'apprenant est prêt à apprendre quand il ressent le besoin de savoir ou de faire quelque chose, particulièrement, dans le but d'être plus efficace relativement à certains aspects de sa vie. Il étudie lorsqu'il se sent capable de réaliser une tâche, de résoudre un problème ou de vivre d'une façon plus satisfaisante. Enfin, même si l'apprenant veut répondre à des motivations externes (un meilleur emploi, une augmentation de salaire), les agents motivants seraient internes (estime de soi, reconnaissance, confiance en soi, etc.).

Selon Kidd (1973), Knowles (1973) et Rogers (1971), les méthodes qui favorisent l'apprentissage actif et qui sont axées plutôt sur l'expérience des étudiants et étudiantes répondent davantage au besoin d'apprentissage de ceux et celles considérés comme autonomes, capables d'initiative, de décisions personnelles et d'engagement actif. Toutefois, peu importe leur autonomie, ces étudiants et étudiantes ne peuvent en général fonctionner seuls; ils ont besoin d'aide surtout lorsqu'ils sont placés dans un nouveau contexte d'apprentissage. Les auteurs proposent donc une relation professeur-étudiant dans laquelle le dialogue est possible, dans laquelle l'étudiant ou l'étudiante peut s'exprimer sur le contenu théorique proposé ainsi que sur le déroulement du cours. Le modèle andragogique permet une présentation moins abstraite, encourage les étudiants et étudiantes à agir, à identifier leurs erreurs, à mieux se connaître et à fonctionner à leur propre rythme.

L'exposé (magistral ou informel) adapté aux exigences du groupe auquel on s'adresse représente aussi un instrument utile, voire même nécessaire. Il sert à communiquer tous les

renseignements relatifs au cours enseigné (plan de cours, objectifs, évaluation, définition de concepts, etc.) et à introduire certains contenus théoriques, surtout si les étudiants et étudiantes en manifestent le besoin. Toutefois, pour être efficace, l'exposé doit être bref et tenir compte de la capacité d'écoute de la population concernée (Pitre, 1979).

La qualité de la relation professeur-étudiants dépend en grande partie des attitudes positives du professeur ou de la professeure, notamment de son intérêt réel à aider les étudiants, de son habileté à établir une confiance mutuelle et un respect réciproque (Miller, 1984). Miller ajoute que pour développer cette confiance et ce respect, le professeur ou la professeure doit favoriser une approche dans laquelle les interactions entre les membres du groupe stimulent la participation active tout en accordant une attention particulière à l'individualité de chacun. Cette relation professeur-étudiants pourra s'épanouir si le professeur est disponible, s'il prend le temps d'écouter le point de vue de l'étudiant et s'il se questionne sur les connaissances, les opinions ou les sentiments des étudiants vis-à-vis de la discipline enseignée ou du sujet abordé (Miller, 1984; Grabowsky, 1981).

Si l'on considère l'ensemble des composantes relatives à l'enseignement aux adultes (la relation pédagogie/andragogie, la diversité des approches pédagogiques, la multiplicité des rôles du formateur d'adultes et l'impact potentiel des attitudes du professeur), on s'aperçoit qu'il faut non seulement examiner le modèle andragogique, mais à la fois accorder une place importante aux besoins de l'étudiant ou de l'étudiante dans l'activité éducative et tenir compte du contenu théorique enseigné et des objectifs poursuivis.

La majorité des programmes offerts au collégial exigeant la réussite de cours de mathématiques, les adultes comme les jeunes sont souvent obligés de s'inscrire à un tel cours. Avant de poursuivre plus loin dans la thématique de l'enseignement aux adultes, il importe donc de définir le rôle du professeur dans le cadre spécifique d'un cours de mathématiques.

### **Enseignement des mathématiques : influence du personnel enseignant**

Le professeur ou la professeure de mathématiques, selon Blouin (1987), est très souvent considéré comme un expert ayant un rôle déterminant sur les différentes réactions (négatives et/ou positives) développées par les étudiants et étudiantes face aux mathématiques et à leur performance. L'auteur propose d'utiliser cette influence pour valoriser l'effort et la persistance. Il s'agit alors de préparer des interventions éducatives liées aux conditions réalistes de réussite, aux méthodes de travail appropriées, au niveau de confiance raisonnable en ses capacités et à la domination de ses réactions d'anxiété qui font en sorte que le professeur ou la professeure de mathématiques est perçu plus positivement.

Burton (1986), quant à elle, pense que la représentation que l'enseignant ou l'enseignante a des mathématiques influe sur le choix de l'orientation pédagogique. Une certaine utilisation de l'autorité, du pouvoir et du contrôle du personnel enseignant repose sur une conception de la compétence qui rend inévitable l'enseignement traditionnel. Selon cette auteure, les pratiques pédagogiques utilisées actuellement, surtout dans l'enseignement des mathématiques, ne tiennent pas vraiment compte des individus et des valeurs sociales. Les professeurs de mathématiques proposent plutôt aux jeunes un monde factice fait de certitude et d'exactitude dans lequel les découvertes mathématiques acquièrent une légitimité presque incontestable, et évitent ainsi l'exploration, l'intuition, la créativité et la communi-

## 8 Chapitre 1

cation. Burton suggère de s'intéresser aux processus plutôt qu'aux résultats, aux différentes solutions possibles plutôt qu'aux solutions uniques.

Blouin (1987) et Burton (1986) soulignent, chacun à leur façon, que les méthodes pédagogiques ne sont pas le seul élément à explorer dans l'enseignement des mathématiques; les attitudes du personnel enseignant jouent aussi un rôle important dans l'apprentissage de cette discipline. Le professeur ou la professeure est un être « d'émotions et de connaissances », et chacune de ces caractéristiques influe nécessairement sur la relation enseignant-étudiants-mathématiques.

Selon Blouin (1987), le professeur ou la professeure de mathématiques, en créant un climat de confiance, rend possible la remise en question de certains mythes associés à cette discipline. L'enseignant sympathique aura plus de facilité à modifier les opinions négatives des étudiants et étudiantes. S'il sait reconnaître ses propres erreurs, ses étudiants ne considéreront plus les leurs comme des échecs mais plutôt comme des essais non réussis. Ou encore, s'il remet en question l'image de la « bosse des maths », les étudiants associeront moins la réussite en mathématiques à un talent supérieur. En adoptant des comportements de renforcement, le personnel enseignant contribue à diminuer l'anxiété des étudiants et étudiantes et à augmenter leur confiance en leurs capacités de réussir. Pour sa part, Burton (1986) a observé que l'attitude et la performance des élèves changent lorsque ceux-ci peuvent prendre en main leur apprentissage. Elle ajoute que l'introduction d'échanges personnels au cours desquels les élèves pourraient partager les émotions qu'ils ressentent face aux mathématiques et leurs différentes façons de résoudre un problème permettrait à certains d'envisager l'étude des mathématiques de façon plus positive.

Après avoir présenté les points de vue d'auteurs contemporains concernant l'enseignement aux adultes et l'enseignement des mathématiques, nous allons maintenant tenter de rapporter les propos de ceux et celles qui ont spécifiquement abordé la question de l'enseignement des mathématiques aux adultes.

### **Enseignement des mathématiques aux adultes : attitudes et méthodes pédagogiques**

Dans une recherche exploratoire, nous nous sommes intéressée (Lafortune, 1988) aux méthodes pédagogiques et aux attitudes des professeurs et professeures donnant les cours de mathématiques d'appoint aux adultes à l'enseignement collégial. Il ressort de cette étude que les professeurs privilégient un type d'enseignement traditionnel, axé surtout sur la transmission de connaissances plutôt que sur le développement d'habiletés ou d'attitudes. Ils utilisent généralement l'exposé magistral ou informel comme méthode d'enseignement. Toutefois, même s'ils disent préférer le cours magistral, la description qu'ils font de leur enseignement montre qu'ils emploient parfois d'autres formules pédagogiques, tels l'atelier, le travail d'équipe ou le tutorat.

Bien qu'à travers l'exposé il exerce principalement un rôle de conférencier, le professeur peut parfois devenir animateur lors d'ateliers, de périodes d'exercices ou d'échanges informels. De plus, à certains moments, il peut jouer le rôle de consultant lors de rencontres individuelles. Mais lorsque arrive le moment d'interpréter ces différents rôles en classe, le contenu théorique et le programme à couvrir prennent tellement d'importance que les professeurs disent ne pas avoir le temps d'utiliser d'autres approches pédagogiques. Et lorsque les étudiants adultes viennent consulter les professeurs et professeures en

commençant par exprimer leurs difficultés professionnelles, familiales ou personnelles, les professeurs semblent encore plus réservés. Ils laissent parler les étudiants et étudiantes, et les écoutent sans intervenir (Lafortune, 1988).

Le recours généralisé à l'exposé (magistral ou informel) comme méthode privilégiée d'enseignement des mathématiques tend à indiquer que les enseignants et enseignantes se perçoivent d'abord comme des spécialistes dont le rôle est de transmettre des connaissances à un auditoire passif à qui on ne demande pas de découvrir, de mettre à profit sa propre expérience, de puiser à même ses propres ressources. Les mathématiques sont alors présentées comme utiles pour et par elles-mêmes. Elles seraient une discipline de « techniques à reproduire » au prix de beaucoup de travail et de mémorisation au lieu d'être un champ d'étude qui fait réfléchir, qu'on découvre et qu'on apprend à partir de l'expérience.

Il semble donc, selon les conclusions de notre recherche (Lafortune, 1988), que les professeurs et professeures de mathématiques aux adultes utilisent davantage le modèle pédagogique que le modèle andragogique. Le fait de connaître la population étudiante adulte suscite un intérêt mitigé, et l'idée d'adapter l'enseignement aux adultes est tout compte fait peu populaire; c'est la transmission du contenu théorique de la discipline qui est prioritaire. Pourtant, comme l'illustre une recherche précédente (Lafortune, 1987), les professeurs et professeures seraient conscients de l'importance d'adapter les méthodes pédagogiques aux besoins des étudiants adultes, de tenir compte de leur absence plus ou moins longue du réseau scolaire et de ralentir le rythme de transmission des connaissances, surtout au début de l'apprentissage. Plus encore, ils soulignent l'importance de se préoccuper de la relation affective des adultes vis-à-vis des mathématiques et de renforcer la confiance en leurs capacités de réussir dans cette discipline. Il y a donc encore un grand écart entre ce que les professeurs préconisent pour l'enseignement des mathématiques et ce qu'ils font réellement dans la classe.

Pour chacun des points que nous avons traités se rapportant à l'enseignement, nous avons pu constater que certains éléments de la dimension affective, bien que décrits de différentes façons, sont en général considérés comme importants dans la composante enseignement. La dimension affective dans l'enseignement se révèle donc un aspect important à promouvoir.

### **Dimension affective : composantes et définitions**

Des chercheurs en éducation ont développé des taxonomies afin de classer de façon systématique et de hiérarchiser des comportements cognitifs, affectifs et psychomoteurs. Martin et Briggs (1986) ont étudié particulièrement les taxonomies des domaines cognitif (Bloom, 1956; Gagné, 1970, cités par Martin et Briggs, 1986) et affectif (Kratwohl, Bloom et Masia, 1964; Gephart et Ingle, 1976; Brandhorst, 1978, cités par Martin et Briggs, 1986). Martin et Briggs (1986) et Reigeluth (1983, cités par Martin et Briggs, 1986) soulignent que les concepteurs et conceptrices de modèles d'enseignement ont peu réfléchi au développement de théories ou de modèles faisant intervenir des comportements affectifs. Selon ces auteurs, une des principales raisons pour lesquelles le domaine affectif a été moins étudié, malgré l'intérêt grandissant pour ce domaine, serait la difficulté de conceptualiser et d'évaluer les comportements affectifs. D'autres problèmes seraient associés à l'enseignement même. Par exemple, certains professeurs croient qu'il est impossible d'atteindre des objectifs affectifs dans une salle de classe (Bloom, Hastings et Madaus, 1971, cités par Martin

## 10 Chapitre 1

et Briggs, 1986); certains autres ont peur que les discussions reliées au domaine affectif soient vues comme un endoctrinement (Bloom et coll., 1971, cités par Martin et Briggs, 1986).

Dans ce contexte, Martin et Briggs (1986) ont étudié diverses taxonomies dans le but de relier le domaine cognitif au domaine affectif. Cette étude les a amenés à développer une terminologie du domaine affectif qui nous paraît couvrir l'ensemble des éléments intervenant dans l'enseignement et l'apprentissage. Ces auteurs considèrent le *domaine affectif* comme une catégorie générale dont les composantes servent à comprendre et à définir le domaine. Les composantes en sont les attitudes et les valeurs, le comportement moral et éthique, le développement personnel, les émotions et les sentiments, le développement social, la motivation et l'attribution. Parmi ces composantes, nous définissons les termes *attitude*, *émotion*, *motivation* et *attribution*, car ces derniers sont les plus souvent utilisés dans la documentation relative à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques.

Une attitude est un état d'esprit (sensation, perception, idée, conviction, sentiment, préjugé, etc.), une disposition intérieure acquise à l'égard de soi ou de tout élément de son environnement (personne, chose, situation, événement, idéologie, mode d'expression, etc.) qui incite à une manière d'être ou d'agir favorable ou défavorable (Legendre, 1988). Dans l'enseignement des mathématiques, un professeur ou une professeure qui croit en la capacité de ses étudiants et étudiantes de réussir le cours cherche des moyens pour les aider à exprimer leurs difficultés, est attentif aux différents processus de résolution de problèmes afin d'identifier les erreurs de raisonnement, s'interroge sur les raisons pour lesquelles des étudiants échouent aux examens, surtout s'ils semblent avoir fourni un effort adéquat.

Une émotion est une réaction affective, heureuse ou pénible, se manifestant de diverses façons (Sillamy, 1980). Plusieurs émotions de base ont été identifiées tels la peur, la colère, la joie, la tristesse, la surprise, le dégoût et la détresse (Martin et Briggs, 1986). Dans l'enseignement des mathématiques, un professeur ou une professeure peut manifester de la joie ou de la colère selon sa perception de l'effort fourni par les étudiants et étudiantes en lien avec les résultats scolaires obtenus.

La motivation est un ensemble de désir et de volonté qui pousse une personne à accomplir une tâche ou à viser un objectif qui correspond à un besoin ou à un intérêt. Elle détermine souvent la conduite d'un individu (Legendre, 1988). Dans l'enseignement des mathématiques, une professeure ou un professeur motivé a l'enthousiasme et l'énergie nécessaires pour trouver des outils pédagogiques qui stimulent ses étudiants et étudiantes, les aident à vaincre leurs difficultés et développent chez eux des attitudes plus positives face aux mathématiques.

Une attribution est un processus par lequel un individu impute son comportement ou celui d'une autre personne à des causes internes et/ou externes (Martin et Briggs, 1986). Weiner (1972) et Bar-Tal (1978), cités par Martin et Briggs (1986), suggèrent la possibilité d'intervenir sur les attributions de l'apprenant en faisant en sorte, par exemple, que ce dernier attribue son succès à son habileté et à l'effort fourni, et son échec au manque d'effort. Le professeur ou la professeure de mathématiques est justifié d'intervenir en ce sens lorsque l'étudiant ou l'étudiante attribue son succès à la facilité de la tâche demandée ou à l'aide accordée par le personnel enseignant.

Mais concrètement, est-il possible d'intervenir sur la dimension affective dans l'enseignement ? Voyons ce qu'en dit la documentation contemporaine.

## **Interventions sur la dimension affective dans l'enseignement**

Morissette et Gingras (1989) ont récemment étudié la possibilité d'enseigner les « attitudes » ; ils ne croient pas qu'il faille laisser au hasard et aux réactions spontanées des professeurs le soin de former les élèves par rapport à la dimension affective. Pour intervenir sur cette dimension, ces auteurs proposent plutôt « la planification formelle, l'intervention systématique et l'évaluation éclairée comme étant une avenue bien préférable » (p. 20). Et en ce sens, ils rappellent que « tout enseignant ou enseignante expérimenté peut transformer une activité pédagogique destinée à favoriser tel apprentissage cognitif ou psychomoteur, et y inclure une intention formelle d'apprentissage affectif » (p. 69).

La préparation d'interventions portant sur le domaine affectif peut se concrétiser de différentes façons (interventions individuelles ou en groupe, interventions reliées à la dimension affective, intégrées ou indirectement reliées au contenu théorique, etc.) selon la population étudiante à laquelle on s'adresse, selon les caractéristiques du professeur ou de la professeure, ou selon le contenu théorique enseigné. Ainsi, d'après Morissette et Gingras (1989), les attitudes s'enseignent; il s'agit « d'aider l'élève à se transformer, dans une direction spécifique, à modifier ses comportements, ses croyances et même ses émotions, au gré d'expériences systématiques vécues à l'école ou sous la responsabilité de l'école » (p. 177).

Le domaine affectif a indéniablement une importance dans le processus d'enseignement et d'apprentissage. Alors comment peut-on intégrer cette dimension dans le domaine qui nous intéresse spécifiquement, à savoir l'enseignement des mathématiques aux adultes ?

Pour développer des types d'interventions sur la dimension affective dans un cours de mathématiques adaptés aux adultes, il faut connaître le processus d'apprentissage de cette population étudiante ainsi que la place de certaines composantes de la dimension affective dans l'apprentissage des mathématiques. La prochaine section, portant sur l'apprentissage, analyse donc plus en détail cette seconde composante de la relation pédagogique.

### **1.3 Analyse de la composante apprentissage**

Comme nous l'avons fait pour l'enseignement, nous abordons ici l'étude de la composante apprentissage en fonction de l'adulte et des mathématiques, et nous analysons ensuite le rôle de la dimension affective dans l'apprentissage des mathématiques.

#### **Caractéristiques de l'apprentissage de l'adulte**

Aborder la question de l'apprentissage de l'adulte demande que soient d'abord spécifiées les caractéristiques propres à la population étudiante adulte. La plupart des auteurs, à quelques variantes près, considèrent l'étudiant adulte comme un être responsable vis-à-vis de lui-même et des autres, qui occupe un emploi et dont les études ne sont pas la principale activité. Les services de l'éducation des adultes des cégeps, quant à eux, pour faciliter la gestion et la vérification des dossiers, considèrent qu'un étudiant est un adulte lorsqu'il a quitté le système scolaire depuis au moins un an. On notera cependant que dans la pratique ce dernier critère n'est pas toujours respecté; dans les classes d'adultes, on retrouve un certain nombre d'étudiants et d'étudiantes qui viennent à peine de quitter l'enseignement ordinaire et qui doivent compléter leur diplôme d'études collégiales après avoir échoué à

## 12 Chapitre 1

un ou deux cours. Cette situation est manifeste dans les cours de mathématiques les plus avancés, car c'est souvent dans ces cours qu'il y a échecs et abandons. Dans la présente recherche, lorsqu'il est question de la population étudiante adulte de l'enseignement collégial, nous considérons les étudiantes et étudiants inscrits à des activités éducatives offertes par les services de l'éducation des adultes des cégeps.

Knowles (cité par Feuer et Geber, 1988), après avoir passablement différencié l'apprentissage des adultes de celui des jeunes (1970), croit maintenant que les adultes et les jeunes se ressemblent davantage non seulement sur le plan de l'autonomie, mais aussi sur le plan de la motivation et de la volonté d'apprendre. Toutefois, une caractéristique différencierait toujours les adultes des jeunes : l'aspect quantitatif et qualitatif de leur expérience.

Compte tenu de l'évolution des théories concernant l'éducation des adultes et surtout des changements qui surviennent parmi cette clientèle, il est assez difficile d'établir une théorie universelle sur l'apprentissage des adultes qui serait basée sur des différences marquées entre jeunes et adultes. Cependant, même si l'apprentissage de l'adulte ressemble à certains égards à l'apprentissage des jeunes, nous précisons ici certaines caractéristiques qui, sans être attribuables à la seule population adulte, nous apparaissent susceptibles de fort bien la décrire.

L'étudiant adulte tient à être respecté dans son rythme d'apprentissage (Bernard, 1978); il fonctionne beaucoup mieux à son propre rythme surtout dans un contexte non compétitif (Pitre, 1979). Il apprend mieux en classe, il s'enrichit au contact des autres (Miller, 1984). Tout en fonctionnant mieux lorsqu'il développe un sentiment d'appartenance au groupe, il vit des expériences (faibles résultats scolaires de l'ensemble du groupe, impression que tous les autres comprennent) qui peuvent avoir un effet d'encouragement ou de découragement sur ses intentions à poursuivre ses études (Pitre, 1979).

L'apprentissage se fait mieux et plus rapidement si l'étudiante ou l'étudiant est actif au cours de l'activité éducative et s'il travaille à partir de son expérience personnelle (Bernard, 1978; Abramson, 1977; Kidd, 1973; Verner, 1971; Rogers, 1971; Knowles, 1970; Pine, 1969; Pitre 1979).

Selon Bernard (1978), la peur de l'échec est un phénomène très important dans l'apprentissage. Cette peur de l'échec serait peut-être attribuable au fait que l'étudiant ou l'étudiante « a des perceptions multiples lorsqu'il envisage l'apprentissage. Il a des images mentales émotivement ancrées en lui; elles ne sont pas nécessairement positives, cela signifie que des opérations de démantèlement seront utiles pour faciliter l'apprentissage » (p. 32).

Dans le même sens, Dufresne-Tassé (1978) signale que « l'adulte qui se présente au cours est habituellement anxieux » (p. 19). Cette anxiété serait surtout attribuable à l'impression qu'a l'adulte d'une diminution de ses capacités (Rogers, 1971; Knowles, 1970); il a peur de ne pas posséder des notions que toute personne de son âge devrait avoir (Rogers, 1971); il a peur de découvrir que certaines de ses habitudes sont inopportunes et d'être obligé d'en changer (Rogers, 1971; Verner, 1971).

À ces facteurs anxiogènes, nous pouvons ajouter que les étudiants adultes craignent de se retrouver dans une situation de transition et de changement, d'être amenés à exposer ce qu'ils savent ou ne savent pas devant des personnes qu'ils ne connaissent pas bien. En effet, selon Huberman (1974, p. 64), « ils essaient de ralentir le processus, de réduire les

incertitudes et de sauvegarder la continuité de l'image qu'ils se font d'eux-mêmes et de la manière dont ils sont capables de maîtriser les situations peu familières ».

Avant d'aborder la question qui nous intéresse plus particulièrement, soit la dimension affective dans l'apprentissage des mathématiques par les adultes, nous étudierons la question plus générale de l'apprentissage des mathématiques. Nous avons déjà mentionné que les échecs et abandons dans cette discipline sont très nombreux tant chez les jeunes que chez les adultes et, en règle générale, plusieurs d'entre eux abordent cette discipline avec réticence, par obligation et sans plaisir.

## **Les facteurs en cause dans les difficultés d'apprentissage en mathématiques**

Rappelons d'abord qu'un très haut taux d'abandons et d'échecs scolaires en mathématiques est généralement observé au collégial. Comme il s'agit d'une discipline habituellement indispensable à la poursuite de formations prometteuses sur le plan de l'emploi — formations axées sur les nouvelles technologies —, les échecs et abandons constituent souvent des obstacles majeurs à l'orientation professionnelle.

Au-delà des obstacles socioprofessionnels qu'entraînent les difficultés scolaires en mathématiques, il y a aussi les impacts psychologiques liés à l'échec en mathématiques qui peuvent susciter l'apparition d'un comportement de décrocheur. Après des expériences d'échecs répétés, l'étudiant ou l'étudiante en vient à entretenir une représentation négative de la matière. Il abordera chaque fois la discipline avec un préjugé défavorable et il aura tendance à ne retenir de ses expériences que celles qui confirment ses préjugés initiaux, entre autres être faible en mathématiques.

Palacio-Quintin (1987, p. XV) relève les conséquences psychologiques associées à l'échec ou à la réussite déjà démontrées par de nombreuses recherches : « tandis que le succès fixe les bonnes réponses, développe l'attention, l'intérêt, le goût pour l'école et la confiance en soi, l'échec engendre la frustration, l'agressivité, la perte de confiance en soi, la régression, le repli sur soi, le désintéressement, l'apathie, la lenteur et l'hypo ou l'hyperactivité [...] ».

Pour sa part, Blouin (1985, p. 11) signale que les mathématiques sont caractérisées par « une capacité remarquable de susciter toute une variété de réactions dysfonctionnelles (sic) chez les étudiants et étudiantes : anxiété, manque de confiance en ses capacités, démission prématurée, etc. ». Ces nombreux échecs et abandons en mathématiques ne seraient donc pas uniquement attribuables à une incapacité de réussir; d'autres facteurs seraient également en cause. Blouin (1985) constate que la réussite en mathématiques n'a rien à voir avec un prétendu talent spécial ou supérieur : la « bosse des maths » n'existerait pas. La réussite serait plutôt attribuable à un ensemble de réactions personnelles (méthode de travail, confiance en soi, motivation, effort) vis-à-vis d'une situation d'apprentissage. On peut aussi expliquer les échecs et les abandons par la peur et les réactions d'anxiété ressenties à l'égard de cette discipline. Cette anxiété peut avoir un effet dévastateur chez certains étudiants qui en viennent à considérer les mathématiques avec beaucoup d'aversion et ainsi à éviter les programmes exigeant la réussite de cours de mathématiques.

Baruk (1985) croit que l'importance accordée à la réussite en mathématiques est démesurée; tant que le système d'éducation et la société utiliseront les mathématiques

## 14 Chapitre 1

comme outil de sélection, certains élèves vivront cette exigence comme une pression qui les mènera à des échecs en mathématiques.

De plus, la « bosse des maths » est un mythe tenace qui joue un rôle important dans la façon dont les étudiants et étudiantes abordent cette discipline. D'abord, les étudiants croient très souvent que ceux et celles qui réussissent en mathématiques le font sans effort. Cette croyance fait en sorte que plusieurs étudiants et étudiantes qui doivent fournir un effort soutenu pour réussir en mathématiques pensent être défavorisés, car ils ne posséderaient pas cette fameuse « bosse des maths ». Certains et certaines vont même jusqu'à croire qu'ils n'ont pas vraiment la capacité de réussir dans cette discipline. Pourtant, ceux et celles qui réussissent fournissent un effort qui n'est peut-être pas toujours visible, et surtout, ils fournissent un travail qui représente souvent moins un effort qu'un plaisir pour eux. Plus encore, prétendre que la « bosse des maths » existe offre une explication simple à l'échec dans cette discipline et permet à ceux et celles qui ne réussissent pas, tout en ayant des résultats satisfaisants dans les autres disciplines, de se retirer des mathématiques, d'éviter les malaises qu'ils éprouvent à l'égard de cette discipline et même de se réorienter.

Comme nous l'avons déjà souligné, plusieurs composantes servent à comprendre et à définir la dimension affective. Parmi ces composantes, certaines émotions telles l'anxiété et la peur ainsi que la motivation et l'attribution, de laquelle la confiance en soi est une manifestation, influent particulièrement sur l'apprentissage des mathématiques par les adultes (Tobias, 1978; Hendel, 1981; Lafortune, 1990).

### **Influence de la dimension affective dans l'apprentissage des mathématiques par les adultes**

Tobias fut l'une des premières à parler d'anxiété face aux mathématiques au début des années 1970. Elle déclare : « bien que nous ne soyons pas supposés avoir des sentiments en classe, je pense que nos sensations sont au cœur du problème » (1978, traduction 1981, p. 11). Pour souligner la place que tient cette anxiété auprès des adultes qui reviennent aux études après plusieurs années d'absence du système scolaire, elle précise que « les adultes, que les mathématiques rendent anxieux, se souviennent avec une étonnante précision de l'énoncé exact d'une question délicate, ou du jour où ils se sont retrouvés au tableau noir, seuls. Et cela, trente ou quarante ans après » (1981, p. 21).

Toutefois, d'autres facteurs reliés à la dimension affective jouent aussi un rôle important dans l'apprentissage des mathématiques chez les étudiants adultes. Dans une recherche exploratoire réalisée auprès d'adultes inscrits à un cours de mathématiques de l'enseignement collégial, nous (Lafortune, 1990) avons remarqué que la motivation, le manque de confiance en soi et l'anxiété influaient sur l'apprentissage de cette discipline chez cette population étudiante. Leur motivation semble extrinsèque à la discipline et surtout orientée vers l'obligation de réussir le cours de mathématiques. Ainsi, l'inscription à un cours de mathématiques ne serait pas perçue comme un plaisir mais plutôt comme un moment difficile à passer. Et si les obstacles deviennent insurmontables, l'étudiant ou l'étudiante aura tendance davantage à abandonner que si sa motivation était intrinsèque (plaisir de faire des mathématiques, amélioration de son image personnelle, etc.).

Le manque de confiance en leurs capacités de réussir est présent chez presque tous les étudiants adultes, bien qu'à divers degrés. Ce manque de confiance semble provenir de mauvaises expériences antérieures (échecs répétés, difficultés à bien réussir) ou du manque

d'informations sur les nouveaux programmes. À cela s'ajoutent toutes les croyances et mythes répandus à propos des mathématiques.

Même les adultes inscrits à un cours de mathématiques ressentent de l'anxiété à l'égard de cette discipline; cependant, s'ils ont réussi à poser un tel geste, c'est peut-être parce qu'ils éprouvent un peu moins d'anxiété que ceux qui évitent les mathématiques ou parce qu'ils ont appris à passer outre les malaises causés par cette anxiété. Nous devons donc tenter de diminuer cette anxiété afin d'inciter les étudiants et étudiantes à poursuivre leur cours et, surtout, à s'inscrire à d'autres cours de mathématiques si ceux-ci sont nécessaires pour obtenir le diplôme désiré (Lafortune, 1990).

De brèves interventions portant sur la motivation, le manque de confiance en soi et l'anxiété, intégrées aux modèles andragogique ou pédagogique utilisés actuellement, seraient peut-être suffisantes pour maintenir ou augmenter la motivation, accroître la confiance en soi et diminuer l'anxiété des étudiants et étudiantes face aux mathématiques.

Afin de mieux comprendre les réactions affectives face aux mathématiques et de mieux planifier les interventions, nous approfondissons dans les sections suivantes les connaissances relatives à la motivation, à l'anxiété et à la confiance en soi. Chacun de ces concepts est d'abord précisé relativement à la dimension affective. Ensuite, la motivation est étudiée en relation avec l'adulte et à partir d'un point de vue andragogique (Wlodkowski, 1985); l'anxiété est surtout analysée dans ses rapports avec les mathématiques et d'un point de vue sociologique (Tobias, 1978, 1987); la confiance en soi est, pour sa part, examinée en fonction des mathématiques d'un point de vue psychologique (Blouin, 1985, 1987).

### **Motivation**

La motivation est spécifiquement une composante de la dimension affective. Nous avons choisi d'aborder ce thème avant ceux de l'anxiété et de la confiance en soi puisque, comme le précisent certains auteurs et auteures, s'il n'y a pas de motivation à apprendre, il n'y a pas d'apprentissage (Walberg et Uguroglu, 1980, cités par Wlodkowski, 1985). Dans leur recherche sur la relation existant entre la motivation de l'adulte et l'apprentissage, Walberg et Uguroglu découvrent que le coefficient de corrélation entre la motivation et la performance est de 98 %.

La motivation à s'engager dans l'activité mathématique permettrait à l'étudiant ou à l'étudiante d'être en partie libéré des émotions négatives qu'il peut vivre à l'égard de cette discipline. Il lui serait alors plus facile d'entreprendre un cours de mathématiques. Le manque de motivation entraînerait une certaine indifférence, un désintérêt à s'engager dans un cours de mathématiques ou à le poursuivre.

Selon Dufresne-Tassé (p. 22), « l'être humain est un organisme qui réagit à la stimulation. Sa motivation dépend donc de phénomènes extérieurs à lui; pour qu'il soit motivé, on doit agir sur lui. D'où la notion de motivation extrinsèque ». D'après Kolesnick (1978, cité par Dufresne-Tassé 1981), un individu est motivé extrinsèquement lorsque : 1) il exécute ce qu'une autre personne lui demande; 2) il est récompensé pour avoir fait quelque chose; 3) il veut impressionner quelqu'un et lui plaire.

Comme le souligne Kolesnick (1978, p. 41, cité par Dufresne-Tassé, 1981), « alors que la motivation extrinsèque est suscitée par l'action d'un agent extérieur et vise un but ou une récompense en dehors de la tâche réalisée, la motivation intrinsèque a sa source dans l'individu qui tire son plaisir de la réalisation du geste posé ». La motivation est donc intrinsèque quand l'individu : 1) fait quelque chose parce qu'il le veut bien; 2) tire du plaisir

## 16 Chapitre 1

de la réalisation même de ce qu'il fait; 3) considère l'activité à laquelle il travaille comme une fin en soi; 4) est suffisamment intéressé pour que des pressions extérieures soient inutiles au parachèvement de son action (Dufresne-Tassé, 1981).

Bien que ces deux approches puissent paraître opposées, Avila et Purkey (1971, cités par Dufresne-Tassé, 1981) considèrent que ces deux types de motivation ont leur place et que ce serait une erreur de les estimer exclusifs. Ces deux types de motivation se complètent, car la motivation extrinsèque donne des résultats immédiats plus impressionnants que la motivation intrinsèque, alors que cette dernière provoque, à long terme, des résultats plus profonds et plus durables (Kolesnick, 1978, cité par Dufresne-Tassé, 1981). Dans la pratique, Kolesnick (1978, cité par Dufresne-Tassé, 1981) propose d'agir d'abord pour susciter ou entretenir la motivation intrinsèque et ensuite de recourir à la motivation extrinsèque en utilisant l'approbation et les compliments, puis les notes, et enfin les autres types de renforcements extrinsèques (récompenses, etc.).

Relativement à la motivation de l'adulte dans l'apprentissage, le modèle de Wlodkowski, adaptable à d'autres populations étudiantes et à diverses disciplines, se révèle des plus intéressants. Pour débiter, Wlodkowski (1985) établit les prémisses suivantes : 1) les gens sont toujours motivés pour quelque chose, mais ils peuvent ne pas l'être pour apprendre; 2) les gens sont responsables de leur propre motivation; on ne peut donc pas motiver directement les apprenants, mais on peut rendre les choses stimulantes et attrayantes; 3) si n'importe quoi peut être appris, cela peut toujours l'être d'une façon motivante; 4) il n'y a pas vraiment une façon d'enseigner meilleure qu'une autre; 5) tout programme d'enseignement devrait inclure un programme de motivation.

À partir de ces prémisses, Wlodkowski (1985) a élaboré un modèle où *plusieurs facteurs interviennent sur la motivation*. Dans le contexte où une attitude est un état d'esprit, une disposition intérieure qui incite à une manière d'être ou d'agir favorablement ou défavorablement (Legendre, 1988), il faut *travailler les attitudes* au début de l'apprentissage, car c'est à ce moment-là qu'elles se manifestent et que le personnel enseignant peut ébranler l'étudiant ou l'étudiante et axer principalement son intervention sur les manières d'être ou d'agir défavorables à l'apprentissage. Pour y arriver, les enseignants doivent développer des qualités d'expertise, d'empathie et d'enthousiasme. Cette dernière qualité perd de son efficacité si la monotonie s'installe dans le cours, s'il y a un manque de succès de la part des étudiants et étudiantes et si les objectifs poursuivis dans une section particulière du cours ne sont plus clairs. L'enthousiasme pousse à l'action dans la joie : elle incite l'individu à faire quelque chose (Sillamy, 1980). Dans l'apprentissage des mathématiques, l'enthousiasme incite l'étudiant ou l'étudiante à dépasser les réactions négatives qu'il pourrait avoir face aux mathématiques et l'invite, l'encourage à essayer de résoudre des problèmes de mathématiques, à utiliser son jugement, son intuition et son imagination pour découvrir des pistes de solution. L'enthousiasme du personnel enseignant à l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques se manifesterait par un désir d'essayer de nouvelles façons de faire relatives à cette dimension et par une implication allant au-delà de l'application stricte des activités proposées. Wlodkowski (1985) considère également que les attitudes sont apprises, qu'elles sont acquises par l'expérience, l'enseignement direct, le processus d'identification et le rôle associé aux comportements; elles peuvent donc être modifiées ou changées.

Il faut également *tenir compte des besoins* des adultes qui veulent atteindre leur but le plus adéquatement et le plus rapidement possible. Il s'agit donc d'éviter les pertes de temps,

de permettre des choix, de faire preuve de modération dans les changements suscités, car plus les gens vieillissent, plus ils ont de la difficulté à changer. Pour tenir compte des besoins des adultes, il importe également de connaître les intérêts des adultes qui prédisposent à être attentif aux objets ou aux événements, ou à être mû par eux (Burns, 1972, cité par Legendre, 1988). L'étudiant ou l'étudiante qui manifeste de l'intérêt pour les mathématiques cherche à acquérir des connaissances au-delà du contenu théorique prescrit par le cours; il écoute attentivement les explications du professeur ou de la professeure, s'implique activement dans les activités de groupe sans demander si ces notions sont à retenir ou à étudier pour l'examen. Le professeur ou la professeure qui manifeste de l'intérêt à utiliser des activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques est curieux de connaître l'influence que peuvent avoir ces activités sur les étudiants et étudiantes; il utilise celles-ci avec créativité et trouve des solutions adéquates aux difficultés qui surgissent en cours de route.

Aussi, la *stimulation* que procurent des expériences ponctuelles encourageantes incite l'étudiant ou l'étudiante à poursuivre son apprentissage et même à aller au-delà de ce qui est demandé dans le cours. Cependant, même si en général les individus aiment à être stimulés, ils ne sont pas tous sensibles aux mêmes stimulations. Il s'agit donc d'utiliser différentes stratégies pour répondre aux divers objectifs poursuivis par les étudiants et ainsi stimuler et maintenir leur intérêt.

Les *émotions* sont un autre facteur qui influe sur la motivation, aucun apprentissage n'étant possible sans celles-ci. Habituellement, les individus préfèrent être actifs dans leur apprentissage et ainsi avoir davantage l'occasion de ressentir des émotions. Dans la relation pédagogique, le personnel enseignant est le plus souvent actif et donc dans une position où il peut éprouver des émotions à l'égard de ce qu'il enseigne. Même si ces émotions ne sont pas toujours positives, elles peuvent maintenir la motivation. Il faut mettre l'étudiant ou l'étudiante en situation d'interaction pour le rendre actif, conscient de ses émotions, ce qui peut par exemple se réaliser lorsque l'étudiant coopère avec le groupe ou avec l'équipe en partageant sa compétence sans esprit de compétition. Les émotions peuvent donc motiver de façon intrinsèque et, si elles sont positives pendant l'apprentissage, elles peuvent maintenir l'implication pour un sujet particulier ou une activité.

Le développement de la *compétence* est aussi un facteur important; à mesure que la personne se persuadera, avec plus ou moins de certitude, de sa capacité à apprendre et à réussir, elle attribuera davantage son succès à son habileté et à l'effort fourni. En imputant de plus en plus son succès à des causes internes, elle aura plus de plaisir à travailler, ne se découragera pas devant les obstacles ou les échecs et sera plus consciente de la valeur de sa compétence.

Le *renforcement* joue également un rôle dans la motivation. Il doit être positif pour agir sur le comportement de façon à stimuler l'apprentissage. Cependant, il est possible que le renforcement n'ait pas à être utilisé très souvent, car l'adulte qui décide de s'inscrire à un cours y arrive avec un certain degré de motivation qu'il s'agit de maintenir.

Wlodkowski (1985) identifie trois moments critiques dans le processus d'apprentissage durant lequel on doit agir sur les différents facteurs mentionnés : 1) au début de l'apprentissage en ce qui concerne les attitudes et les besoins; 2) durant l'apprentissage pour ce qui est de la stimulation et des émotions; 3) à la fin de l'apprentissage quant à la compétence et au renforcement.

## 18 Chapitre 1

Pour agir selon ce modèle et intervenir positivement sur la motivation (la maintenir ou l'augmenter), le personnel enseignant doit avoir une certaine *compétence*, c'est-à-dire connaître les apprenants adultes, bien maîtriser son sujet et pouvoir transmettre des connaissances pédagogiquement. Il doit également éprouver de l'*empathie* et manifester son *enthousiasme* pour la matière enseignée. Enfin, il doit faire preuve de *clarté* et d'organisation, facilitant ainsi la compréhension de la matière, du programme proposé.

La motivation occupe indéniablement une place importante dans l'apprentissage; cependant, d'autres éléments du domaine affectif ont aussi une influence sur l'apprentissage des mathématiques, notamment l'anxiété et la confiance en soi.

### **Anxiété**

L'anxiété est un état affectif caractérisé par un sentiment d'inquiétude, d'insécurité et de troubles physiques diffus vis-à-vis d'un danger indéterminé devant lequel on se sent impuissant (Sillamy, 1980). L'anxiété face aux mathématiques peut empêcher l'étudiant ou l'étudiante de faire des mathématiques : à la seule idée d'avoir à en faire, l'étudiante ou l'étudiant anxieux panique et cherche des moyens pour éviter d'être en contact avec cette discipline.

Adoptant un point de vue sociologique, Tobias (1978) relie l'émergence de l'anxiété face aux mathématiques à des pressions sociales ainsi qu'aux mythes et préjugés véhiculés. L'objectif de Tobias est de convaincre hommes et femmes que leur peur est le résultat et non pas la cause de leurs mauvaises expériences. Socialement, la réussite en mathématiques est souvent associée à la réussite professionnelle. Une telle association exerce une pression sur ceux et celles qui ne réussissent pas en mathématiques ou qui ont cette discipline en aversion. Cette pression crée à son tour de la tension, de la peur, voire même de l'anxiété face aux mathématiques. Certes, cette pression peut amener certains étudiants à relever le défi, mais souvent, pour d'autres, jeunes ou adultes, elle mène à un échec, à une réorientation de carrière malgré leurs capacités de réussir dans cette discipline.

Tobias (1987) décrit assez bien ce qui se passe dans la tête de chacun et chacune lorsque l'anxiété face aux mathématiques se manifeste. Pour les besoins de son exposé, elle partage le fonctionnement du cerveau entre la mémoire, la compréhension et le lien qui se fait entre les deux. Si le système fonctionne bien, on cherchera la solution d'un exercice de mathématiques en faisant appel à sa mémoire, en cherchant la bonne formule ou la bonne approche et en utilisant son processus de compréhension afin de trouver une façon de résoudre le problème. Le processus dans lequel interviennent la mémoire et la compréhension devient davantage intégré à mesure que l'étudiant ou l'étudiante saisit mieux le sens des formules ou approches dont il dispose; il finit par n'avoir à mémoriser que très peu de notions ou formules mathématiques. Si la mémoire et la compréhension sont bien développées, mais qu'en examinant un problème de mathématiques certaines émotions, particulièrement l'anxiété, se manifestent, la tension monte et la confiance en soi baisse. Le lien entre la mémoire et la compréhension se fait péniblement, ce n'est plus aussi facile de *penser* et on peut même en venir à douter de ses capacités. La personne croit alors qu'elle ne peut plus travailler parce qu'elle ne peut plus penser. En réalité, c'est l'inverse; elle ne peut plus penser parce qu'elle a cessé de réfléchir à la solution et de faire des mathématiques.

L'anxiété face aux mathématiques n'est pas exclusive à ceux et celles qui ont des difficultés en mathématiques. Comme l'explique Blouin (1985, p. 13),

Ce qui est peut-être le plus étonnant, cependant, c'est que la confrontation avec les mathématiques provoque régulièrement de fortes réactions d'anxiété même chez ceux qui réussissent très bien leurs cours. Chez ces étudiants dont l'expérience d'anxiété est peu ou pas du tout associée à une baisse de rendement, l'apprentissage des mathématiques est quand même si aversif (sic) qu'ils auront tendance à éviter les programmes d'études faisant une place trop importante à cette discipline.

L'anxiété peut avoir des effets sur plusieurs composantes : « à cause des effets perturbateurs au niveau de l'attention, de la concentration et de la mémoire, l'anxiété peut donc interférer avec l'acquisition et la compréhension de la matière aussi bien qu'avec la possibilité de rendre ce qui a été acquis lors des examens » (Blouin, 1985, p. 38). Les difficultés de l'étudiante ou étudiant anxieux ne sont pas limitées à la situation d'examen elle-même; l'anxiété aux examens et en mathématiques sont donc des phénomènes reliés.

De plus, à tous les ordres d'enseignement, l'anxiété aurait un effet négatif sur les résultats scolaires (Gaudery et Spillberger, 1971, cités par Blouin, 1985). Dans la recherche menée par Blouin (1985), les sujets les plus anxieux sont ceux qui abandonnent leur cours, qui réussissent le moins bien et qui osent très peu demander de l'aide en situation d'apprentissage des mathématiques. L'anxiété aurait pour conséquence d'associer la réussite à une question de talent plutôt que d'effort. Dans le même sens, Tobias (1978, 1981) constate que l'étudiante ou l'étudiant anxieux se sent dépassé par le problème à résoudre, qu'il ne peut même pas imaginer une stratégie de résolution; cette situation ne peut le mener qu'à abandonner.

Toujours sur le plan de l'anxiété, existe-t-il des différences entre les hommes et les femmes ? Les hommes éprouvent-ils ce malaise ? Les femmes seraient-elles seules victimes de l'anxiété face aux mathématiques ? Tobias (1978, 1981) a commencé à étudier cette problématique en croyant qu'elle était essentiellement d'ordre féministe. Cependant, son expérience lui a montré que les hommes et les femmes éprouvent de l'anxiété face aux mathématiques. Les femmes seraient toutefois plus désarmées. De nombreux hommes trouvent les mathématiques difficiles, voire pénibles, mais ils réagissent différemment, font de grands efforts de dissimulation, pensent généralement qu'en travaillant beaucoup, ils y arriveront. De leur côté, les femmes ont été le plus souvent exclues de ce domaine traditionnellement réservé aux hommes; elles ont ainsi un excellent prétexte pour éviter les malaises qu'elles éprouvent face aux mathématiques; elles n'ont pas appris à transcender cette anxiété et remettent plus facilement en question l'orientation choisie en fonction du nombre de cours de mathématiques exigés.

Nous constatons, à la suite de nos lectures, que l'anxiété face aux mathématiques se manifeste de diverses façons et présente plusieurs niveaux d'intensité. En discutant des manifestations, tels l'inquiétude, le malaise et la peur, nous croyons traiter des différentes formes d'anxiété face aux mathématiques. L'inquiétude étant un trouble, une agitation de l'esprit, l'étudiant ou l'étudiante qui vit de l'inquiétude face aux mathématiques est particulièrement préoccupé par le déroulement du cours auquel il vient de s'inscrire. Le professeur ou la professeure qui manifeste de l'inquiétude à l'égard de l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques appréhende principalement les réactions négatives de la classe.

## 20 Chapitre 1

Le malaise est un sentiment d'embarras, de gêne; il peut être pénible et irraisonné, et il est difficile de s'en défendre (Sillamy, 1980). L'étudiant ou l'étudiante qui éprouve un sentiment de malaise face aux mathématiques peut réussir à s'engager dans un cours de mathématiques tout en évitant de s'impliquer, car les mathématiques lui font vivre des tensions difficilement supportables. Le professeur ou la professeure qui ressent des malaises à l'égard de l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques utilise les activités avec prudence, sans grande conviction; il est facilement tenté d'en modifier certains éléments.

La peur est une émotion provoquée par la prise de conscience d'un danger réel ou imaginé, d'une menace. Elle mène au désir d'éviter une chose considérée comme désagréable (Sillamy, 1980). La peur des mathématiques conduit souvent l'étudiant ou l'étudiante à éviter cette discipline, voire à remettre en question le choix d'un programme ou d'une orientation. Le professeur ou la professeure qui a peur d'utiliser des activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques les évite autant que possible.

Les solutions mises de l'avant pour diminuer l'anxiété face aux mathématiques et ses effets négatifs sur l'apprentissage peuvent prendre plusieurs formes. Tobias (1978, 1981) soutient qu'il n'y a pas de méthode universelle pour diriger un groupe de thérapie ou de désensibilisation mathématique. Elle ajoute que même si la plupart des professeurs et professeures savent que certaines composantes de la dimension affective influent sur l'apprentissage, peu d'entre eux prennent le temps de considérer cet aspect en classe. Selon elle, le plus important est de supprimer tous les facteurs générateurs d'angoisse, c'est-à-dire pas de tests avec limite de temps, pas d'importance accordée aux réponses justes, pas de compétition dans le groupe, pas de laissés pour compte. Elle prétend qu'une modification de la situation traditionnelle est parfois suffisante pour que l'étudiant la vive comme une expérience positive et pour diminuer son anxiété. Elle considère que la façon d'intervenir n'est pas d'amener l'étudiant ou l'étudiante à nier cette anxiété mais plutôt à l'assumer. Tobias (1987) ne veut pas transformer l'anxiété en enthousiasme, mais encourager chacun à apprendre les notions mathématiques dont il a besoin au moment où cela lui est nécessaire. Et, de façon générale, l'auteure soutient que l'objectif poursuivi ne doit pas se limiter à la *guérison* de cas individuels, mais plutôt être dirigé vers l'élimination des conditions qui suscitent ce malaise. En s'adressant aux étudiants et étudiantes, elle leur suggère une façon d'intervenir sur leur propre anxiété. Elle leur propose plus précisément de tenter de reconnaître le moment où la panique se manifeste, d'identifier et d'analyser la situation et ensuite, tout en continuant de travailler sur le problème de mathématiques, de tenter d'agir sur leurs propres réactions d'anxiété.

Aux solutions proposées pour diminuer l'anxiété face aux mathématiques s'ajoutent celles qui visent à augmenter la confiance en ses capacités de réussir. Examinons donc la confiance en soi en ce qui a trait à la réussite en mathématiques.

### **Confiance en soi**

Parmi les composantes de la dimension affective, l'attribution, processus par lequel un individu impute son comportement à des causes internes ou externes (Martin et Briggs, 1986), sous-tend le processus par lequel la personne a acquis ou non confiance en elle-même. La confiance en soi est un sentiment par lequel un individu fera preuve de hardiesse et d'assurance quant à la réussite d'une expérience (Sillamy, 1980). La confiance en ses capacités de réussir en mathématiques amène l'étudiant ou l'étudiante à poursuivre la

recherche d'une solution à un problème même si un premier essai s'est avéré infructueux. Le manque de confiance a généralement pour effet de décourager l'étudiant ou l'étudiante, jeune ou adulte, lorsqu'il rencontre la moindre difficulté.

D'après Blouin (1986), « la conviction d'être incapable soi-même [de] réussir est probablement le phénomène le plus important parmi tous les facteurs personnels reliés aux difficultés en sciences » (p. 126) et « l'expérience de la réussite demeure le moyen le plus efficace pour que s'installe la vraie confiance en soi » (p. 32). Dans ses recherches sur la réussite en mathématiques et/ou en sciences à l'enseignement collégial (1985, 1986, 1987), Blouin identifie quatre facteurs jouant un rôle déterminant dans la réussite en mathématiques : 1) percevoir de façon réaliste les conditions nécessaires pour réussir en mathématiques; 2) connaître et savoir utiliser des méthodes de travail appropriées; 3) présenter et maintenir un niveau de confiance raisonnable en ses capacités de réussir (ou savoir dominer ses réactions d'anxiété face aux mathématiques); 4) présenter et maintenir un niveau de motivation suffisant.

Tout en liant le manque de confiance en soi à l'anxiété face aux mathématiques, Blouin (1987) accorde davantage d'importance à la consolidation ou à l'augmentation de la confiance en ses propres capacités de réussir en mathématiques. Il explique que la confiance en ses capacités de réussir en mathématiques s'acquiert à un premier niveau par l'expérience du succès (Blouin, cité par Lafortune, 1988). Les étudiants et étudiantes doivent être capables de réussir les premiers exercices ou problèmes qu'on leur présente; on doit donc leur faire résoudre des problèmes qui tiennent compte de leurs connaissances et non pas du niveau auquel on voudrait qu'ils soient rendus. Cette expérience du succès est nécessaire au début de l'apprentissage pour renforcer la confiance; on doit donc considérer les connaissances transmises et les objectifs à atteindre en se gardant bien de placer l'étudiant ou l'étudiante en situation d'échec. Sur un deuxième plan, l'étudiant ou l'étudiante doit apprendre à s'attribuer la réussite de l'expérience en l'associant à ses habiletés et à l'effort fourni, et non seulement à la facilité de la tâche.

Afin de mieux expliquer la confiance en soi, Tobias (1978, 1981) a étudié la façon dont procèdent ceux et celles qui réussissent bien en mathématiques. Ces derniers commencent à jouer avec le problème plutôt que d'essayer immédiatement de le résoudre. L'étudiant ou l'étudiante qui manque de confiance se précipite sur une formule avant même de comprendre le problème. Tobias (1987) précise que ses observations des étudiantes et étudiants bons en mathématiques lui ont permis de constater que ceux-ci ne sont pas nécessairement meilleurs que les autres, mais qu'ils se connaissent mieux dans leur apprentissage des mathématiques. Ils peuvent prévoir les difficultés qu'ils auront et savent alors comment agir pour reprendre confiance et continuer à travailler (consulter un livre ou le professeur, prendre une pause, retourner à l'exemple précédent, relire la question, etc.). Selon elle, ces étudiants et étudiantes s'ennuient peu, car ils sont occupés à chercher; ils n'abandonnent pas, car ils savent reconnaître les petits progrès qu'ils font et acceptent d'avancer pas à pas; ils ne se jugent pas trop durement quand ils ne trouvent pas spontanément une réponse; ils sont patients, tenaces et rarement très rapides.

Mura et coll. (1986), dans une étude visant à expliquer le faible taux d'inscription des filles en sciences à l'enseignement collégial, concluent que le degré de confiance en ses capacités de réussir en mathématiques est le facteur déterminant. Les élèves qui ont choisi de s'orienter en sciences ont manifesté une plus grande confiance que les autres, et parmi

ceux-ci, les garçons plus que les filles. Toutefois, Mura ajoute que même si les filles ont manifesté une moins grande confiance en leurs capacités de réussir en mathématiques que les garçons, nous ne pouvons pas conclure que ce sont nécessairement les filles qui manquent de confiance; ce pourrait aussi être que les garçons surestiment leurs capacités, car les résultats scolaires de ces derniers sont équivalents à ceux des filles. Aussi, plusieurs élèves, surtout des filles, ont souligné qu'ils avaient écarté les sciences, doutant de leurs capacités de réussir dans ces domaines.

En ce qui concerne l'apprentissage des mathématiques, nous proposons d'étudier le processus d'acquisition de la confiance en soi selon deux aspects. Le premier se rapporte à l'attribution causale externe que nous nommons dépendance et le deuxième renvoie à l'attribution causale interne que nous nommons autonomie. La dépendance renvoie à la subordination et fait en sorte que l'étudiante ou l'étudiant dépendant dans son apprentissage des mathématiques attribue ses expériences positives ou négatives à des circonstances hors de son contrôle : par exemple, s'il réussit, c'est que la professeure ou le professeur est bon pédagogue; s'il échoue, c'est à cause du manque d'explications ou de disponibilité du professeur. L'autonomie est la capacité d'une personne à fonctionner et à décider par elle-même sans recours à autrui et de satisfaire elle-même ses besoins particuliers (Legendre, 1988). Dans l'apprentissage des mathématiques, l'étudiant ou l'étudiante autonome est davantage en mesure de supputer ses forces et faiblesses pour fournir un travail adéquat et obtenir des résultats satisfaisants. Il attribue davantage ses expériences positives ou négatives à des causes internes : par exemple, s'il réussit, c'est qu'il possède les habiletés nécessaires et a fourni un effort adéquat; s'il échoue, c'est qu'il doit travailler davantage, poser des questions ou vérifier auprès d'autres personnes son véritable niveau de compréhension.

Après avoir présenté brièvement les différentes théories sur la motivation, l'anxiété et la confiance en soi dans l'apprentissage des mathématiques, nous tentons de façon plus explicite encore de faire ressortir les liens entre ces trois composantes. Le but ultime d'un tel exercice est de parvenir à dégager un scénario d'interventions qui puisse, dans le cadre d'un cours de mathématiques, tenir compte de ces dimensions éminemment pertinentes dans le processus d'apprentissage.

### **Relations entre motivation, anxiété et confiance en soi**

L'articulation de la motivation, de l'anxiété et de la confiance en soi se présente ainsi : la motivation est nécessaire pour poser le geste de s'inscrire à un cours de mathématiques; si l'étudiant ou l'étudiante n'a pas confiance en ses capacités de réussir, s'il a subi plusieurs échecs ou s'il attribue ses succès à des causes externes, cette motivation devra être assez importante pour lui permettre de passer outre ce manque de confiance et de s'inscrire à un tel cours. Le manque de confiance en ses capacités de réussir est lié à l'anxiété ressentie face à cette discipline : si une personne se sent inapte à réussir en mathématiques et a énormément de difficulté à identifier ses faiblesses, elle peut difficilement se détendre au cours de l'apprentissage de cette discipline, et les malaises qu'elle éprouve se transforment ainsi rapidement en anxiété.

Plusieurs auteurs (Wlodkowski, 1985; Blouin, 1985, 1986, 1987; Tobias, 1978, 1987) insistent sur l'impact de ces différentes réactions affectives sur la résolution de problèmes de mathématiques, sur l'engagement d'un étudiant ou d'une étudiante à suivre un cours ou à poursuivre des études. Wlodkowski (1985) souligne que lorsque les apprenants sont motivés durant l'apprentissage, le processus se réalise avec souplesse, la communication s'engage

plus facilement, l'anxiété diminue laissant la place à la créativité. Blouin (1987, p. 99) constate que « [...] l'une des différences de comportement le plus caractéristique est la motivation des individus, le désir de s'y accrocher ou non, d'y revenir après s'être interrompu et d'essayer encore, même si une solution entrevue apparaît fautive ».

Blouin (1987) considère que l'anxiété complique les choses de bien des façons : 1) elle diminue l'efficacité intellectuelle en situation d'apprentissage, en interférant avec l'attention et la concentration; 2) elle désorganise le travail.

[...] à plus long terme, les difficultés de rendement intellectuel occasionnées par l'anxiété laissent des « trous » dans la formation de l'étudiant. Ces concepts ou ces parties de matière qui n'ont pas été bien saisis antérieurement constituent, tôt ou tard, des obstacles majeurs à la compréhension de la matière courante. Ce qui accentuera encore la conviction de n'avoir pas les capacités de réussir (Blouin, 1985, p. 38).

L'anxiété agit donc sur la confiance en ses capacités de réussir et influe sur les comportements d'étude en mathématiques.

Ces réactions affectives face aux mathématiques interagissent donc dans l'apprentissage de cette discipline. Afin de trouver des solutions, nous nous proposons de discuter brièvement des travaux et des applications tentant d'établir des liens entre la dimension affective et les deux grandes composantes de la relation pédagogique, à savoir l'enseignement et l'apprentissage.

## **1.4 Dimension affective, enseignement et apprentissage**

Il semble aujourd'hui y avoir un certain consensus chez plusieurs auteurs (Blouin, 1985, 1987; Gattuso et Lacasse, 1986; Nimier, 1976; Tobias, 1978, 1987; Lafortune, 1987, 1988, 1990) relativement à l'importance de tenir compte de certaines composantes de la dimension affective dans le processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Quelques expériences et interventions ont récemment été tentées afin de diminuer l'influence des réactions affectives négatives face aux mathématiques. Signalons l'étude effectuée par Blouin (1987) et dans laquelle des professeurs et professeures utilisaient des activités de courte durée leur permettant de discuter avec les étudiants et étudiantes, et de leur montrer les effets des facteurs personnels (méthode de travail, confiance, motivation, etc.) sur les échecs en mathématiques. Chaque professeur employait ces activités dans un groupe expérimental; un autre groupe, sous la tutelle du même professeur, servait de groupe contrôle. Les professeurs impliqués présentant ces activités dans le seul groupe expérimental n'ont pu « résister » à la tentation de modifier leur enseignement dans le groupe contrôle. Leur attitude globale a changé, et ce, tant pour le groupe expérimental que pour le groupe contrôle. Blouin estime que ce fut l'un des résultats les plus intéressants de sa recherche.

Gattuso et Lacasse (1986) ont tenté une expérience auprès de mathophobes de l'enseignement collégial à l'intérieur d'ateliers intitulés « Phobie des maths ». Les cinq ateliers d'une durée de trois heures portaient sur divers domaines des mathématiques (géométrie, probabilités, logique, algèbre), et les intervenants accordaient une attention particulière au climat de la classe. L'atmosphère créée était basée sur les principes suivants :

l'étudiant ou l'étudiante doit se sentir libre de partager ses sentiments avec le groupe, de prendre une pause, de demander de l'aide individuelle et de se joindre à d'autres pour travailler sur un problème. Les animateurs et animatrices doivent établir un environnement sans compétition, être disponibles durant les ateliers et donner un *feed-back* positif. Les principales conclusions des deux auteurs sont les suivantes : les étudiants et étudiantes aiment se sentir à l'aise dès le début des cours; ils ont besoin que le personnel enseignant établisse tôt des canaux de communication. Ils aimeraient aussi avoir la possibilité de chercher, d'émettre des hypothèses et de tenter de les vérifier ou d'en tirer des conclusions. Ils souhaiteraient pouvoir relier à leur vécu quotidien certaines démarches de résolution de problèmes, de recherche et de vérification. Enfin, ils désireraient que cette discipline leur soit plus accessible.

Lee (1986), pour sa part, a travaillé à l'élaboration d'activités de démythification des mathématiques à l'intérieur d'un programme s'adressant spécifiquement aux femmes. Parmi les objectifs de ce projet, nous retrouvons une volonté d'aborder certaines composantes de la dimension affective et de consolider les connaissances mathématiques, et ce, afin d'accroître la confiance en ses propres capacités de réussir. Les femmes participant à ce programme ont donc pu exprimer les émotions (panique, peur, insécurité, etc.) qu'elles ressentaient vis-à-vis des mathématiques et sur des notions mathématiques déjà vues ou à l'étude. Ces femmes auraient cependant voulu avoir plus de temps pour faire des mathématiques. Malgré leur panique du début, elles ont apprécié leur contact avec les mathématiques, même qu'elles auraient aimé voir davantage de matière.

À ces recherches et applications réalisées en sol québécois s'ajoutent les expériences américaines plus orientées vers la création de cours pratiques visant à diminuer l'anxiété face aux mathématiques (Tobias, 1978; Smith, 1976). La structure d'interventions de ces cours pratiques varie selon les auteurs et auteures et en fonction de l'importance plus ou moins grande accordée à l'aspect mathématique ou psychologique, mais, en règle générale, ces cours pratiques regroupent les expertises de pédagogues, de mathématiciens et mathématiciennes, de psychologues et de conseillers et conseillères en orientation.

Ces expériences permettent d'établir des bases théoriques et des éléments pratiques intéressants afin d'analyser de façon spécifique certaines composantes de la dimension affective dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques chez une population étudiante adulte de l'enseignement collégial. À notre connaissance, la mise en relation de l'ensemble de ces composantes n'a pas encore fait l'objet d'une recherche.

De par l'importance et la nécessité pour le personnel enseignant de considérer les réactions reliées à la dimension affective des étudiants adultes face aux mathématiques, à notre tour, nous proposons à titre exploratoire un devis d'interventions. Celui-ci permet d'intégrer certaines composantes de la dimension affective dans l'enseignement et l'apprentissage des cours de mathématiques offerts à des populations adultes de l'enseignement collégial, adaptables à d'autres populations étudiantes et à d'autres ordres d'enseignement.

### 1.5 Objectifs

Notre objectif général est à la fois humble et complexe. Humble, puisqu'il ne vise aucunement à modifier la méthode pédagogique des professeurs et professeures, mais plutôt à proposer une série d'interventions complémentaires à la ou aux méthodes pédagogiques

utilisées. Seules l'élaboration, l'implantation et l'évaluation d'implantation du plan d'interventions sont ici réalisées, l'évaluation des effets étant reportée à une recherche ultérieure. Objectif malgré tout complexe, puisque les interventions anticipées veulent à la fois rejoindre trois dimensions (dimension affective, enseignement et apprentissage) fort complexes en elles-mêmes. Concrètement, nos objectifs généraux sont les suivants :

1. Élaborer un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques à l'enseignement collégial qui soit basé sur des composantes de la dimension affective susceptibles d'améliorer l'enseignement aux adultes de l'enseignement collégial et leur apprentissage des mathématiques;
2. Implanter et procéder à l'évaluation d'implantation du plan d'interventions andragogiques et didactiques proposé.

Chacun de ces objectifs généraux appelle des objectifs spécifiques. Au premier objectif général sont reliés les objectifs spécifiques suivants :

- 1.1 Élaborer un plan d'interventions pouvant être facilement intégré à la méthode pédagogique utilisée et qui tienne compte des connaissances acquises dans le domaine;
- 1.2 Élaborer un plan d'interventions utilisable dans différents cours de mathématiques de l'enseignement collégial.

Au deuxième objectif général sont reliés les objectifs spécifiques suivants :

- 2.1 Proposer le plan d'interventions à un nombre significatif de professeurs et professeures et ainsi, mettre plus d'un groupe d'étudiants adultes en situation de vivre les activités;
- 2.2 Élaborer des instruments pertinents à une évaluation d'implantation;
- 2.3 Identifier et analyser les réactions affectives des étudiants adultes face aux mathématiques et aux activités proposées dans le plan d'interventions;
- 2.4 Identifier et analyser les réactions affectives des professeurs et professeures utilisant le plan d'interventions auprès de la population adulte.

Le chapitre suivant traite de la méthode de recherche. Dans un premier temps, nous présentons des justifications théoriques appuyant nos choix méthodologiques. Nous discutons ensuite de la méthode de recherche spécifique à l'élaboration du plan d'interventions. Enfin, nous décrivons la méthode de recherche relative à l'implantation et à l'évaluation d'implantation du plan d'interventions.

## Méthode de recherche : recherche-action de type évaluatif

*Deux grandes étapes méthodologiques sont prévues : une étape d'élaboration d'un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques et une étape d'évaluation réalisée en deux temps, à savoir l'implantation et l'évaluation d'implantation du plan d'interventions. Dans les pages suivantes, nous discuterons de nos choix méthodologiques et de leurs limites ainsi que des fondements théoriques supportant l'ensemble de la recherche.*

### 2.1 Choix méthodologiques

La présente recherche est de type qualitatif et se situe à l'intérieur d'une recherche-action de type évaluatif. Essentiellement, nous visons à élaborer un plan d'interventions dont l'application par un certain nombre de professeurs et professeures permettra d'analyser : 1) les réactions affectives des professeurs et professeures lors de l'utilisation d'activités traitant de certaines composantes de la dimension affective face aux mathématiques; 2) les réactions affectives des adultes à l'égard de ce type d'interventions dans un cours de mathématiques. Dans le cadre de la recherche-action de type évaluatif, notre étude est plutôt axée sur l'évaluation de programme ou de plan d'interventions.

Notre méthode de recherche s'inspire de Beaudry (1984) qui propose deux approches d'évaluation de programme. Une première approche hypothético-déductive, dans laquelle l'évaluateur ou l'évaluatrice formule des hypothèses afin de les vérifier empiriquement par la suite, met l'accent sur la prédiction et semble s'attarder davantage sur l'étude des effets engendrés par un programme. La deuxième approche holistique-inductive (Patton, 1978, cité par Beaudry, 1984) fait plutôt appel « à l'utilisation de techniques de collecte de données de nature qualitative au moyen d'études de cas, d'entrevues non structurées, d'observations participantes, de questionnaires à questions ouvertes » (Beaudry 1984, p. 396). C'est cette dernière approche que nous retenons, car nous estimons ne pas avoir encore toutes les informations nécessaires pour formuler les hypothèses sous-jacentes à l'approche hypothético-déductive.

Beaudry (1984) identifie quatre grandes étapes dans le processus d'évaluation de programme. Ces étapes rejoignent celles déjà décrites par d'autres auteurs dans le domaine bien que les descriptions varient légèrement d'un auteur à l'autre (voir Rossi et coll., 1979; Posavac et Carey, 1980). Les quatre étapes sont les suivantes : 1) l'évaluation des besoins; 2) l'élaboration du programme ou du plan d'interventions; 3) l'évaluation d'implantation; 4) l'évaluation des effets.

En ce qui concerne notre recherche, la première étape semble déjà suffisamment réalisée à travers les études et recherches sur les besoins des adultes dans l'apprentissage des mathématiques (Tobias, 1978, 1987; Lafortune, 1988, 1990), à savoir qu'il faut considérer et intégrer divers aspects de la dimension affective telles la motivation, l'anxiété et la confiance en soi dans le processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques d'adultes à l'enseignement collégial. La deuxième étape, qui consiste à élaborer le plan d'interventions, fait partie intégrante de la présente recherche et la troisième étape est réalisée en deux temps : l'implantation et l'évaluation d'implantation du plan d'interventions. Quant à la quatrième étape, qui consiste à évaluer les effets du plan d'interventions, elle dépasse les visées de notre recherche, car elle exigerait une expérimentation du plan d'interventions à plus long terme et surtout, un suivi des étudiants et étudiantes adultes au-delà de la session à laquelle ils sont inscrits à un cours de mathématiques.

La recherche-action est un processus dynamique, dont le but ultime est de susciter un changement, qui ne peut être réalisé sans une collecte systématique de données. Cependant, ce processus dynamique entraîne souvent des prises de décision en cours d'action, car les professeurs de mathématiques participant à la recherche peuvent rencontrer des situations qui exigent une réponse presque immédiate des évaluateurs, planificateurs ou chercheurs (qui sont, dans la présente recherche, la même personne). Alors, tout en visant l'objectivité et l'élimination de jugements fondés sur une perception plus ou moins intuitive de la réalité ou sur une collecte informelle ou anecdotique de renseignements, il est possible qu'avec un certain recul, la chercheuse se rende compte que la décision prise aurait exigé plus de réflexion. Il s'agit d'être attentive à cette limite de la recherche-action, de relever les décisions prises dans un journal de bord, de les critiquer après un certain recul et d'en tenir compte lors de l'analyse des résultats.

Aussi, comme la recherche se déroule dans un contexte régulier d'interventions, il se peut que le plan d'interventions ne convienne pas parfaitement à toutes les situations pratiques ou que les professeurs participant à la recherche transforment certains éléments du plan initial. Afin d'évaluer adéquatement l'implantation du plan d'interventions et pour que les professeurs se sentent à l'aise d'identifier les obstacles qu'ils rencontrent, nous devons établir un climat de confiance entre ces derniers et la chercheuse.

D'autres facteurs peuvent également influencer sur nos choix méthodologiques pour analyser et interpréter des résultats. Entre autres, les professeurs de mathématiques participent sur une base volontaire; ils sont peut-être alors déjà sensibilisés à notre problématique ou ont vraisemblablement utilisé certains éléments du plan d'interventions auparavant.

De leur côté, les étudiants adultes, inscrits au cours d'un professeur participant à la recherche, n'ont pas choisi de faire partie d'un groupe « spécial », et leurs réactions ultérieures pourraient en être affectées.

Autre situation non désirée mais susceptible de se produire sont les abandons en cours de session. Malgré les précautions prises, il se peut que des professeurs se retirent du projet

et que certains étudiants abandonnent leur cours de mathématiques. Pour les professeurs et professeures, nous tenterons, lors d'une entrevue individuelle semi-dirigée, de connaître les raisons de leur désistement. Quant aux étudiants adultes qui disparaissent, leur professeur pourra fournir certaines informations à considérer lors de l'analyse des données.

Les professeures et professeurs participants, étant volontaires, ne sont pas choisis en fonction de représenter l'ensemble des professeurs de mathématiques de l'enseignement collégial aux adultes, et leurs réactions affectives quant à l'utilisation d'interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques ne peuvent être généralisées. Cependant, comme le plan d'interventions est utilisé dans différents cours de mathématiques de l'enseignement collégial, que les méthodes pédagogiques habituellement employées par les professeurs ne sont pas remises en question, que les caractéristiques des sujets impliqués (professeurs et étudiants adultes) seront précisées, il est peut-être possible d'établir des relations et comparaisons entre différentes situations.

Un dernier facteur qui favorisera éventuellement l'utilisation de ces interventions sur une plus grande échelle sont les justifications théoriques appuyant l'ensemble de nos choix méthodologiques.

## **3.2 Fondements théoriques**

Les fondements théoriques justifiant nos choix méthodologiques sont reliés à l'élaboration, à l'implantation ou à l'évaluation d'implantation du plan d'interventions.

### **Fondements théoriques reliés à l'élaboration du plan d'interventions**

Le plan d'interventions proposé se veut adaptable à n'importe quel cours de mathématiques de l'enseignement collégial. Il propose des activités et interventions utilisables à des moments spécifiques au cours de la session, où certaines composantes de la dimension affective telles la motivation, la confiance en soi et l'anxiété agissent de façon particulièrement intenses et sont donc plus susceptibles d'influer sur l'apprentissage des mathématiques par les adultes (premier cours, examen, nouveau contenu théorique, dernier cours, etc.). Elles tendent également à démythifier les mathématiques et le personnel enseignant cette discipline, objectif important à atteindre et souvent signalé par les professeurs et professeures (Lafortune, 1988, 1987).

Les activités ou interventions proposées tiennent également compte des résultats d'une recherche (Lafortune, 1988) étudiant les méthodes pédagogiques et les attitudes des professeurs et professeures du cours de mathématiques d'appoint à l'enseignement collégial. Le plan d'interventions proposé a été élaboré afin de permettre aux professeurs de conserver la ou les méthodes pédagogiques qu'ils privilégient habituellement afin d'éviter qu'ils refusent le plan sous prétexte que l'application des activités empêche la présentation de l'ensemble du contenu théorique. Ces activités ne doivent pas accaparer plus de six heures d'un cours de 75 heures. Nous nous sommes également préoccupée de choisir des activités susceptibles d'intéresser les professeurs et professeures et de leur permettre d'innover quant à leurs habitudes d'enseignement afin de susciter un changement, objectif poursuivi par la recherche-action.

### Fondements théoriques reliés à l'implantation du plan d'interventions

En recherche-action, le chercheur est directement impliqué dans le processus de la recherche; c'est pourquoi, en tant que chercheure, nous avons appliqué le plan d'interventions lors de la première phase d'implantation. Il est important également que le plan d'interventions soit mis à l'essai avant la dernière étape d'implantation afin de vérifier dans un premier temps la justesse des activités proposées initialement et de mieux les adapter aux populations utilisant le plan d'interventions.

Savoie-Zjac (1989) précise que la cueillette des données doit être réalisée auprès de personnes considérées comme ayant une compétence pertinente en regard de la problématique de recherche. L'échantillonnage est alors dit théorique (Glaser et Strauss, 1967, cités par Savoie-Zjac, 1989) plutôt que statistique. Dans notre recherche, les professeurs participants sont des volontaires; ils ne sont donc pas choisis au hasard. Nous présumons qu'ils ont déjà un intérêt à se servir d'activités portant sur la dimension affective dans l'enseignement de leur cours de mathématiques. Selon Savoie-Zjac (1989), l'évolution de la problématique et le questionnement du chercheur ou de la chercheure sur ses données l'amènent progressivement à élargir son échantillonnage théorique, ce qui permet d'établir des comparaisons et d'accroître la compréhension du phénomène étudié. Cet aspect est respecté dans la présente recherche, car le nombre de professeures et professeurs participants augmente graduellement au cours des trois phases d'implantation, et ces participants proviennent de différents cégeps et utilisent le plan d'interventions dans différents cours de mathématiques.

### Fondements théoriques reliés à l'évaluation d'implantation du plan d'interventions

Après avoir présenté une définition générale de l'évaluation, nous préciserons l'approche et le modèle que nous privilégions pour la cueillette et l'analyse des données dans le cadre de l'évaluation d'implantation.

#### Évaluation : définition

Lincoln (1986, cité par Nadeau, 1988, p. 45) propose la définition suivante de l'évaluation :

C'est une forme d'investigation contrôlée, menée afin de déterminer la valeur (le mérite) d'une certaine entité (l'objet de l'évaluation), tels un traitement, un lieu physique, un programme d'études, une performance, etc., dans le but de l'améliorer ou de la perfectionner (évaluation formative) ou dans le but d'analyser son impact (évaluation sommative).

Nous avons déjà signalé que cette recherche n'insiste pas sur l'évaluation des effets du plan d'interventions. Visant plutôt son amélioration, nous nous situons davantage dans un processus d'évaluation formative. Examinons maintenant l'approche la plus pertinente au processus d'évaluation privilégié.

#### Évaluation : approche naturaliste

Nadeau (1988) identifie deux types d'approche relativement au processus d'évaluation : l'approche formaliste et l'approche naturaliste. L'approche formaliste est plutôt traditionnelle

et utilise davantage l'évaluation sommative. Selon cette approche, l'évaluation est envisagée comme un processus de changement planifié.

Dans l'approche naturaliste, le processus d'évaluation ne peut être planifié à l'avance; il doit émerger au fur et à mesure du développement de la situation. Cette approche utilise davantage l'évaluation formative (Nadeau, 1988), d'où son intérêt pour la présente recherche. Nadeau (1988, p. 67) en donne la description suivante :

Théoriquement, l'approche naturaliste consiste essentiellement en une série d'observations dirigées alternativement vers la découverte et la vérification. Ce processus favorise les réorientations successives et les découvertes additionnelles par rapport au phénomène étudié. Contrairement à l'approche formaliste, l'investigation naturaliste procède à la collecte de données avec un minimum de catégories ou de notions préconçues, comme si le phénomène était observé pour la première fois.

Selon Stake (1984, cité par Nadeau, 1988), le processus d'évaluation dans l'approche naturaliste tend à la perception la plus complète et la plus fidèle d'un programme ou d'un plan d'interventions, à en connaître les problèmes ainsi que les forces et les faiblesses. Le schéma d'évaluation est flexible et émerge de la situation. Cette approche privilégie les données qualitatives, l'étude de cas, l'échantillonnage intentionnel, l'entrevue en profondeur, l'observation participante et le retour aux populations visées par la recherche. L'évaluateur est à l'écoute des sujets afin de connaître leurs préoccupations et leurs problèmes; les communications sont informelles et fréquentes. Cette approche met l'accent sur une information subjective, même si celle-ci est susceptible d'être plus biaisée.

Il existe plusieurs modèles d'approches dites naturalistes. Parmi ceux-ci, le modèle conjoncturel semble être celui qui correspond à la démarche entreprise dans la présente recherche.

### **Évaluation : modèle conjoncturel**

Le modèle conjoncturel est axé sur les préoccupations et les problèmes des diverses populations cibles concernées ainsi que sur des besoins d'information plutôt que sur des objectifs et des hypothèses préconçus (Guba et Lincoln, 1981, cités par Nadeau, 1988). Ce modèle est flexible, car son cadre structural se bâtit et se modifie au fur et à mesure que les problèmes et les données émergent. En ce sens, il convient bien au processus d'évaluation d'implantation du plan d'interventions élaboré dans la présente recherche puisqu'il est revu et corrigé au cours de trois phases d'implantation. Ce modèle privilégie les méthodes qualitatives, sans pour autant rejeter les méthodes quantitatives lorsque la situation l'exige. L'important est que l'information soit recueillie en quantité suffisante et provienne de différentes sources pour représenter le mieux possible la perception et l'utilisation du programme ou du plan d'interventions par les populations visées. Les diverses sources de cueillette de données prévues respectent cet aspect du modèle conjoncturel.

Guba et Lincoln (1981, cités par Nadeau, 1988) ont identifié quatre critères pour assurer la rigueur de la démarche : la crédibilité, l'audibilité, la transférabilité et la confirmation. Le processus d'évaluation est crédible si les données recueillies reflètent une multitude de réalités propres aux personnes concernées par l'utilisation d'un plan d'interventions. Le processus est audible si les données sont vérifiables et retraçables. Le processus d'évaluation satisfait au critère de transférabilité s'il est possible de dégager des ressemblances

## 32 Chapitre 2

et des différences d'une situation transposable à une autre. Enfin, il respecte le critère de confirmation si les données peuvent être corroborées. La façon dont nous comptons assurer la rigueur de notre démarche en respectant ces critères est décrite dans le chapitre méthodologique portant sur l'implantation et l'évaluation d'implantation du plan d'interventions.

Pour garantir la rigueur des données, Guba et Lincoln (1981) proposent trois stratégies : 1) la vérification interne, qui consiste à retourner aux groupes cibles et à leur présenter l'information recueillie afin d'obtenir leurs réactions et leurs versions des faits; 2) la vérification externe, qui vise à examiner les procédures utilisées pour recueillir, analyser et interpréter les données, et à juger de leur acceptabilité; 3) la triangulation, qui réside en une vérification des données et des faits par l'utilisation de sources ou de méthodes différentes. Les moyens utilisés pour appliquer ces stratégies sont décrits plus précisément dans le chapitre portant sur l'élaboration, l'implantation et l'évaluation d'implantation du plan d'interventions.

C'est donc instruite des justifications théoriques de nos choix méthodologiques que nous amorçons notre recherche-action de type évaluatif. Le chapitre qui suit présente le détail du plan d'interventions et la méthode de recherche utilisée pour l'implantation et l'évaluation d'implantation de ce même plan.

## Élaboration, implantation et évaluation d'implantation

*Dans le processus d'évaluation d'un plan d'interventions, l'élaboration du plan est une étape importante, car ce plan est l'instrument privilégié utilisé par les professeurs et professeures de mathématiques auprès d'étudiants adultes de l'enseignement collégial. Une description sommaire du plan d'interventions qui a servi à la dernière phase d'implantation fait donc l'objet de la première partie de ce chapitre. Le détail des activités est présenté dans un chapitre ultérieur.*

*Les deux autres aspects importants du processus d'évaluation du plan d'interventions sont l'implantation et l'évaluation de cette implantation. Nous décrivons dans les pages suivantes les différentes phases d'implantation, les instruments de cueillette de données, les sources de ces données ainsi que la façon dont nous réalisons le codage de ces mêmes données. Il est question également de la façon dont nous assurons la rigueur de notre démarche méthodologique. Enfin, nous spécifions les thèmes étudiés dans le cadre de l'évaluation d'implantation.*

### 3.1 Description du plan d'interventions andragogiques et didactiques

La troisième et dernière version du plan d'interventions fait suite à une version initiale améliorée à partir de deux phases préliminaires : une phase de mise à l'essai et une phase de préimplantation. Les sept activités, expérimentées dans les deux phases, réparties sur une session de quinze semaines de cours et sujettes à des changements après l'analyse des résultats, sont les suivantes :

1. la mise en forme mathématique (premier cours);
2. l'implication personnelle pédagogique (à quelques reprises durant la session);

## 34 Chapitre 3

3. l'introduction d'un nouveau contenu théorique (début d'un nouveau chapitre ou d'une nouvelle section du cours);
4. le stress à l'examen (le cours suivant le premier examen);
5. l'auto-évaluation (à la fin de chaque examen);
6. l'expérience personnelle et professionnelle (vers la neuvième semaine de cours);
7. le bilan (durant les deux dernières semaines de cours)  
(voir *appendice 1* pour une version schématique du plan).

### Mise en forme mathématique

L'activité de mise en forme mathématique se déroule au premier cours de la session et comporte des exercices simples sur différents sujets (algèbre, pourcentages, logique, géométrie, probabilités). Le contenu théorique mathématique de ces exercices et la réponse exacte importent peu; c'est plutôt la façon dont l'activité est présentée par l'enseignant qui a une influence sur la motivation et la confiance de l'étudiant ou de l'étudiante.

### Implication personnelle pédagogique

L'activité sur l'implication personnelle pédagogique revient plus d'une fois durant la session et consiste en des interventions d'environ cinq minutes (à toutes les trois semaines environ). Le professeur ou la professeure, dans le but de démythifier le « prof de maths », parle alors de son propre processus de recherche mathématique, de ses difficultés passées et présentes et de ce qu'il ressent face aux mathématiques en général.

### Présentation d'un nouveau contenu théorique

L'activité sur la présentation d'un nouveau contenu théorique a lieu au début d'une nouvelle section de cours (5 à 15 minutes) afin de donner un aperçu global des notions qui sont présentées et de les situer par rapport à l'ensemble de la matière comprise dans cette section. L'objectif est de sécuriser les adultes quant à leurs possibilités de comprendre des nouvelles notions.

### Stress à l'examen

L'activité portant sur le stress à l'examen se tient durant le cours suivant le premier examen. Toutefois, le professeur ou la professeure, au cours précédant l'examen, informe son groupe de la tenue de cette activité et profite de l'occasion pour discuter du stress et pour tenter de baisser la tension afin que l'étudiant ou l'étudiante réussisse l'examen à la mesure de l'effort fourni et de ses capacités.

### Auto-évaluation

L'activité d'auto-évaluation est aussi liée au stress vécu lors d'un examen, mais tente de l'aborder sous un autre angle. Elle consiste à poser par écrit la question suivante à la fin de chaque examen : « Quelle note prévoyez-vous avoir pour cet examen ? » L'adulte est amené à découvrir l'importance de reconnaître ses lacunes pour pouvoir y remédier et augmenter ainsi sa confiance.

## Expérience personnelle et professionnelle

L'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle consiste en un travail de session réalisé par les étudiants adultes; elle vise à mettre à profit leurs expériences personnelles et professionnelles en lien avec les mathématiques.

### Bilan

À la fin de la session (une heure à l'intérieur d'un des trois derniers cours), les étudiants et étudiantes sont invités à faire le bilan du cours. Cette activité tend à soutenir la motivation acquise, à maintenir le niveau de confiance et à permettre aux étudiants et étudiantes d'envisager la possibilité de s'inscrire à un autre cours de mathématiques.

## 3.2 Phases d'implantation du plan d'interventions

L'implantation du plan d'interventions est réalisée selon différentes étapes prévues à cet effet. Ces étapes tiennent compte du processus dynamique du développement d'un plan d'interventions. Pour améliorer progressivement le plan d'interventions à partir de données réelles, et le rendre mieux adapté aux réactions affectives des étudiants et étudiantes et plus facilement applicable par le personnel enseignant, l'implantation se fait en trois étapes nécessaires : une première étape de mise à l'essai du plan d'interventions, une deuxième étape de préimplantation et enfin, une étape finale d'implantation proprement dite.

### Mise à l'essai

La mise à l'essai du plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques est d'abord assumée par la chercheure et réalisée auprès d'un groupe d'étudiants adultes inscrits à un cours de calcul différentiel et intégral (201-103) au cégep André-Laurendeau. Cette phase de mise à l'essai constitue une première mise à l'épreuve de l'applicabilité du plan. Les données recueillies servent à améliorer et à préciser le contenu de chaque activité et à mieux identifier les conditions d'applicabilité.

Trois professeurs et professeures volontaires (en plus de la chercheure elle-même) appliquent le plan proposé dans leur cours respectif après avoir été informés des activités et des objectifs du plan d'interventions. Une discussion ouverte et continue leur permet d'échanger sur l'applicabilité du plan d'interventions et sur les modifications à apporter afin de rendre ce plan mieux adapté à la fois à la population étudiante adulte et au personnel enseignant de mathématiques. Quelque huit rencontres sont prévues; l'agenda des rencontres est planifié avec les professeurs participants selon les horaires de chacun.

La cueillette des observations et commentaires des professeurs et professeures volontaires est réalisée à l'aide de questionnaires (voir *appendice 8*) adaptés à chacune des activités. Les réponses à ces questionnaires servent de point de départ aux discussions prévues durant la session. Finalement, des entrevues individuelles semi-dirigées ont lieu en fin de session afin de recueillir les derniers commentaires relativement à l'ensemble du plan; de vérifier la pertinence des activités proposées; de discuter de l'adaptabilité du plan d'interventions à d'autres groupes d'étudiants.

## 36 Chapitre 3

Cette première étape de mise à l'essai fournit des données concrètes pour améliorer les activités et les questionnaires. Ces activités et questionnaires améliorés sont de nouveau mis à l'épreuve dans la deuxième phase appelée préimplantation du plan d'interventions.

### Préimplantation

La préimplantation est réalisée par cinq professeurs et professeures de mathématiques aux adultes du réseau collégial. Ces professeurs et professeures sont rejoints par des envois postaux adressés à l'ensemble des départements de mathématiques et des services de l'éducation des adultes des cégeps du Québec, et aux membres de l'Association mathématique du Québec (AMQ) qui enseignent les mathématiques dans un cégep.

Nous convoquons les professeurs et professeures volontaires à une rencontre d'une journée au cours de laquelle nous leur présentons la problématique étudiée ainsi que certains éléments théoriques liés à l'apprentissage des adultes, à l'enseignement des mathématiques et à l'influence des réactions affectives dans l'apprentissage de cette discipline. Nous leur soumettons également l'ensemble du plan d'interventions, les activités à réaliser ainsi que le type de données à recueillir. Nous recevons alors leurs premiers commentaires, répondons à leurs questions et leur remettons les documents nécessaires à l'application du plan. Au moins une autre rencontre du groupe est planifiée vers le milieu de la session afin d'échanger sur les activités réalisées et de préparer les dernières activités prévues au plan d'interventions.

Deux objectifs sont visés par cette seconde phase : procéder à une première analyse des résultats et bonifier pour la dernière fois les activités et les questionnaires.

### Implantation

La dernière phase d'implantation consiste à proposer à un groupe de professeurs et professeures volontaires la version améliorée et consolidée du plan d'interventions. À cette étape, un document clair et concis présentant le plan d'interventions leur est remis.

Le recrutement de ces professeurs et professeures s'est fait de la même façon qu'à la phase précédente. Nous communiquons avec les professeurs ayant répondu affirmativement à notre lettre pour les inviter à une rencontre préparatoire d'une journée sur l'application du plan d'interventions. Nous prévoyons aussi une rencontre de groupe en cours de session ainsi que des appels téléphoniques. À ce moment-là, l'ensemble des documents est remis aux participants.

## 3.3 Cueillette de données : instruments et sources

Les données recueillies pour l'évaluation d'implantation du plan d'interventions proviennent des professeurs et professeures participant à la recherche et des sujets adultes participants. Certaines sont directement issues de l'utilisation du plan d'interventions et d'autres sont connexes au plan d'interventions et servent à décrire la population étudiante adulte.

Les données recueillies servent tantôt à : 1) décrire les sujets adultes rejoints par le plan d'interventions; 2) améliorer le plan d'interventions; 3) étudier les réactions affectives des

adultes face aux mathématiques et aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques ainsi que celles des professeurs et professeures à l'utilisation de ces mêmes activités. Dans les sous-sections suivantes, nous décrirons de quelle façon nous prévoyons utiliser les données connexes au plan d'interventions ainsi que celles plus directement reliées à l'utilisation de ce même plan et nous verrons dans l'évaluation d'implantation comment nous mettons en relation toutes ces données.

### **Données connexes au plan d'interventions**

Les données connexes au plan d'interventions servent à décrire les sujets adultes auxquels les professeurs et professeures s'adressent. Une partie de ces données provient des étudiants et étudiantes (réponse à un questionnaire), l'autre partie est issue d'observations faites par les professeurs et professeures (grille d'observation).

Dans le but de mieux connaître les étudiants et étudiantes participants et d'en permettre une description objective, on demande à ceux-ci de répondre à un questionnaire au début du premier cours (voir *appendice 2*). Ce questionnaire comprend essentiellement trois parties (renseignements généraux, échelle d'attitudes et questions ouvertes). La première partie sert à fournir des renseignements généraux tels l'âge, le sexe, le nombre d'années sans avoir étudié et les études antérieures particulièrement en mathématiques. La deuxième partie, intitulée « Opinions relatives aux mathématiques », est une échelle d'attitudes construite et validée par Collette (1976). Cette échelle est partagée en trois sous-échelles : les difficultés d'apprentissage, la valeur accordée aux mathématiques et le plaisir éprouvé à faire des mathématiques. La troisième partie comporte des questions ouvertes sur les raisons pour lesquelles l'étudiant ou l'étudiante s'inscrit à un cours de mathématiques, sur la perception qu'il a de ses difficultés ou habiletés en mathématiques et de ses expériences dans l'apprentissage de cette discipline.

L'analyse statistique relève les fréquences (exprimées en pourcentage) de chacune des cotes de l'échelle d'attitudes pour chacune des sous-échelles. Cette compilation est réalisée pour l'ensemble des sujets. Un tableau présente les fréquences (exprimées en pourcentage) pour chacune des trois sous-échelles : les difficultés d'apprentissage (items 4, 7, 8, 14, 19, 20, 21); la valeur accordée aux mathématiques (items 1, 6, 9, 10, 15, 17, 18); le plaisir éprouvé à faire des mathématiques (items 2, 3, 5, 11, 12, 13, 16).

L'ensemble des résultats des trois parties du questionnaire permet de décrire les sujets adultes et d'identifier les attitudes adoptées par les adultes face aux mathématiques.

Afin de recueillir des données sur les réactions affectives des adultes face aux mathématiques et sur les interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques, une grille d'observation (voir *appendice 3*) remplie par les professeurs et professeures est élaborée, pour la phase finale d'implantation, à partir de la compilation des résultats de la mise à l'essai et de la préimplantation. La grille d'observation construite à partir des résultats des deux premières phases d'implantation propose une liste des réactions affectives face aux mathématiques et des interventions portant sur la dimension affective. Ces réactions sont partagées en trois catégories : motivation, anxiété et confiance en soi. Chaque catégorie est illustrée par des exemples rapportés par les étudiants et étudiantes ou par les professeurs et professeures lors des deux premières phases d'implantation.

Cette cueillette de données n'est toutefois pas suffisante pour réaliser l'évaluation d'implantation du plan d'interventions. Aussi, d'autres données reliées à notre objectif

d'évaluation du plan d'interventions proviennent directement des instruments utilisés lors de l'application du plan.

### **Données reliées à l'utilisation du plan d'interventions**

Les données recueillies lors de l'utilisation du plan d'interventions proviennent de deux sources : les étudiants adultes et les professeurs et professeures participant à la recherche.

Les données provenant des étudiants adultes rejoignent deux thématiques importantes de l'évaluation d'implantation. D'une part, il importe de savoir si les activités proposées rejoignent minimalement leur objectif de base. Par exemple, les activités demandant une production spécifique de la part de l'étudiant ou de l'étudiante (activités 1, 4, 5) atteignent-elles leur objectif respectif, à savoir fournir une expérience de réussite, dresser les liens possibles entre stress et performance et favoriser une expérience de plus en plus juste d'auto-évaluation. D'autre part, il est important de connaître le niveau de satisfaction et d'appréciation éprouvé par la population qui réalise les activités.

Ainsi, les réactions observées lors des exercices de la mise en forme mathématique sont résumées et compilées. Cette compilation sert à connaître les fréquences des réponses exactes, les processus de résolution adéquats, partiellement adéquats ou inadéquats. Ces résultats sont utilisés pour vérifier la pertinence des exercices demandés dans le contexte où ils sont prévus pour permettre aux étudiants et étudiantes de faire l'expérience de quelques réussites.

Les réponses au questionnaire portant sur le stress à l'examen permettent d'identifier le niveau de stress déclaré dans le cours et de mieux connaître les moyens proposés par chacun et chacune pour faire face au stress. Enfin, ce questionnaire peut nous apprendre pour quelle proportion du groupe le stress est considéré comme élément positif ou négatif.

Les résultats de l'auto-évaluation des étudiants et étudiantes après chacun des examens sont compilés afin d'en vérifier la justesse et de voir si cette auto-évaluation s'améliore avec la pratique.

Finalement, les réponses au bilan ainsi que les commentaires libres sont codés et analysés afin d'évaluer le niveau de satisfaction de la population étudiante.

En ce qui concerne le personnel enseignant de mathématiques, les données recueillies proviennent des sources suivantes : 1) les commentaires et réactions des professeurs et professeures lors de la rencontre de groupe avant l'expérimentation (les discussions sont enregistrées); 2) les commentaires écrits des professeurs et professeures après avoir réalisé chacune des activités du plan d'interventions; 3) l'enregistrement des entrevues individuelles semi-dirigées réalisées à la fin de la session (voir grille, *appendice 4*).

Les enregistrements des rencontres de groupe et des entrevues individuelles semi-dirigées sont analysés selon le principe du codage. Nous compilons les réponses des professeurs et professeures aux différents questionnaires en fonction de la fréquence des *oui* et des *non* lorsque les questions s'y prêtent et en fonction de la fréquence des différentes catégories de réponse lorsque la question est ouverte. Ces compilations sont ensuite intégrées au codage. Il est à noter que chaque professeur participant remplit après chaque activité le questionnaire correspondant (voir *appendice 8*). Les réponses de ces sept questionnaires constituent une source d'information de toute première importance pour l'évaluation d'implantation. Ces données sont regroupées en quatre grandes catégories : 1) la description des activités effectivement réalisées; 2) les modifications apportées, s'il y a lieu;

3) la perception des réactions des étudiants et étudiantes; 4) l'évaluation d'applicabilité de l'activité proposée.

Toutes les données recueillies doivent être organisées afin d'en permettre une analyse adéquate. Le codage est un moyen pertinent pour synthétiser les données.

### 3.4 Codage des données

Afin de poursuivre l'analyse des données et de pouvoir procéder à une évaluation d'implantation précise, complète et concise, nous adoptons un mode particulier de codage pour certaines de nos données.

Ainsi, pour regrouper et mieux organiser nos données, nous utilisons un principe de codage (Van der Maren, 1987) qui consiste à repérer, classer, ordonner, condenser et composer les données recueillies. Ces codes doivent être discriminants; il faut éviter le plus possible des recouvrements entre les codes. Le codage qualitatif doit être réalisé de manière constante et standardisé. Chaque code comporte une définition ainsi que des exemples explicitant la définition présentée dans le cadre théorique. Van der Maren a défini trois types de codage — fermé, ouvert ou mixte. Nous utilisons le codage mixte, qui selon lui (1987, p. 67) correspond, en général, davantage à la réalité.

L'analyste part avec une liste préalable et procède à deux ajustements : soit il ajoute des éléments au lexique lorsque des nouvelles unités de sens apparaissent, soit il modifie la formulation du code afin de mieux tenir compte du vocabulaire utilisé spontanément par les informateurs, soit il peut faire les deux ajustements.

Un premier codage est réalisé par la chercheuse elle-même. Un deuxième codeur (autre que la chercheuse) procède au codage du même matériel pour ensuite le confronter à celui de la chercheuse. La grille validée sert au codage de l'ensemble du matériel.

La grille d'analyse des données (voir *appendice 5*) est issue du codage réalisé après la préimplantation, avant l'élaboration finale du plan d'interventions qui a servi à la dernière phase d'implantation du plan d'interventions. Cette grille d'analyse a été utilisée et discutée par les deux codeuses, soit la chercheuse et une spécialiste externe connaissant le cadre théorique de la recherche.

La grille d'analyse des données permet d'étudier : 1) les réactions affectives des étudiants et étudiantes face aux mathématiques à partir d'exemples des professeurs et professeuses et des étudiants adultes; 2) les réactions affectives des professeurs et des adultes face aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. Les composantes de la dimension affective étudiées sont l'anxiété, la motivation et la confiance en soi. L'anxiété est examinée sous trois aspects : l'inquiétude, les malaises et la peur. La motivation est également abordée sous trois aspects, soit l'enthousiasme, l'intérêt et l'obligation. Enfin, nous examinons la confiance en soi sous l'angle de la dépendance et de l'autonomie. Les définitions, les explications et les exemples reliés à l'apprentissage et à l'enseignement des mathématiques sont inclus dans le cadre théorique.

Les données fournies par les étudiants et étudiantes et utilisées pour le codage sont : 1) les questions ouvertes du questionnaire en trois parties (voir *appendice 2*); 2) les ques-

## 40 Chapitre 3

tionnaires sur le bilan (voir *appendice 13*). Les données fournies par les professeurs et professeures sont : 1) les enregistrements réalisés lors des rencontres de groupe et des entrevues individuelles semi-dirigées; 2) les réponses des professeurs aux questionnaires remplis après chacune des activités (voir *appendice 8*).

En ce qui concerne les professeurs et professeures, nous ajoutons un instrument de codage (voir *appendice 7*) qui permet d'analyser l'application concrète des tâches relatives à l'utilisation des activités proposées par le plan d'interventions. Ce codage est presque fermé : nous énumérons les étapes à réaliser pour chacune des activités pour ensuite noter si elles ont été complétées et si des changements ont été apportés.

La réalisation du codage des données précède la dernière phase d'implantation afin d'améliorer le plan d'interventions et d'aider plus efficacement les professeurs et professeures quant aux difficultés rencontrées à l'utilisation du plan d'interventions. La grille d'analyse des données est un outil pour organiser les données qualitatives afin de pouvoir les utiliser pour l'évaluation d'implantation.

L'évaluation d'implantation exige une démarche rigoureuse qui ne peut être assurée sans l'application de certains critères et l'utilisation de stratégies pertinentes.

### 3.5 Critères assurant la rigueur de la démarche : application et vérification

Après avoir précisé la façon dont nous vérifions la rigueur de la démarche, nous discutons des stratégies qui sont utilisées pour vérifier cette rigueur.

Les quatre critères pour assurer la rigueur de la démarche identifiée par Guba et Lincoln (1981, cités par Nadeau, 1988) sont la crédibilité, l'audibilité, la transférabilité et la confirmation.

La crédibilité du processus d'évaluation est assurée par la diversité des cours de mathématiques dans lesquels le plan d'interventions est utilisé. Les 15 professeurs et professeures qui utilisent le plan d'interventions dans neuf cours différents auprès de 498 étudiants adultes, enseignent dans neuf cégeps du Québec. La crédibilité est également assurée par les divers modes et sources de cueillette de données, par la disponibilité du journal de bord, par la durée de l'implantation (trois sessions de cours) et par l'implication de la chercheure.

Le processus d'évaluation est audible, car les données recueillies sont vérifiables : les rencontres de groupe et les entrevues individuelles sont enregistrées; les questionnaires remplis par les adultes et les professeurs et professeures sont disponibles ainsi que les travaux réalisés par les étudiants adultes dans le cadre du plan d'interventions.

La démarche d'évaluation satisfait au critère de transférabilité, car la grille d'analyse des données est d'abord remplie pour chaque groupe-cours et à chaque phase d'implantation. Il est donc possible de dégager des ressemblances et des différences en comparant chacun des groupes-cours et en étudiant l'évolution de l'utilisation du plan d'interventions à chacune des phases d'implantation.

Le critère de confirmation est respecté, car la démarche de cueillette de données évolue au cours de trois étapes d'implantation qui permettent de présenter l'évolution des résultats obtenus à chacune des phases d'implantation, d'expliquer les changements apportés au plan d'interventions et de montrer la pertinence et la cohérence du plan

d'interventions proposé après la dernière phase d'implantation. Ces trois phases d'implantation nous confrontent aux biais qui pourraient intervenir au cours de la cueillette des données. Cette confrontation est réalisée par les commentaires des professeurs et professeures lors des rencontres de groupe et des entrevues individuelles, par l'analyse des documents provenant des étudiants adultes, mais aussi par l'utilisation d'un deuxième codeur qui intervient en cours d'implantation afin de comparer nos interprétations de la grille d'analyse et de discuter des décisions prises au cours du processus de recherche. En demeurant ouverte aux biais possibles, nous pouvons tenter d'y remédier à mesure que les phases d'implantation se déroulent. Le critère de confirmation est également assuré par divers modes de cueillette de données qui se chevauchent.

Les stratégies de vérification de l'application des critères telles que proposées par Guba et Lincoln (1981) sont la vérification interne, la vérification externe et la triangulation.

Nous réalisons la vérification interne des données en organisant des rencontres de groupe des professeurs et professeures participants au cours desquelles la chercheure tente de vérifier la conformité des données recueillies avec leur expérience de l'utilisation du plan d'interventions et la pertinence des activités du plan.

La vérification externe est réalisée partiellement par la participation d'une deuxième codeuse à l'analyse d'une partie des résultats. Elle est complétée par l'examen et la critique de la démarche utilisée pour recueillir, analyser et interpréter les données lors de discussions entre la chercheure et la deuxième codeuse.

La triangulation est assurée par différentes sources de données fournies par les étudiants et étudiantes et les professeurs et professeures, et par les méthodes d'analyse quantitatives et qualitatives. Ces sources et méthodes permettent la confrontation des résultats et la stabilité de certaines données recueillies.

Le journal de bord, mis à jour à chacune des étapes d'implantation, sert de référence pour vérifier le contexte de certains propos tenus par les professeurs et professeures et pour éviter toute interprétation tendancieuse de la chercheure lors de l'analyse.

L'ensemble des données recueillies et l'analyse qui s'en dégage permettent de mettre en évidence certains aspects relatifs à l'évaluation d'implantation du plan d'interventions. En tenant compte des objectifs poursuivis par cette recherche, nous présentons les thèmes retenus relativement à l'évaluation d'implantation.

### **3.6 Thèmes retenus pour l'évaluation d'implantation**

Les questionnaires adressés initialement aux étudiants et étudiantes et les données d'observation recueillies par les professeurs et professeures permettent de tracer le portrait le plus complet possible de la population étudiante inscrite aux cours dans lesquels le plan a été utilisé. Parallèlement, certaines données relatives aux caractéristiques des professeurs et professeures participants permettent de dresser un portrait des principaux intervenants et intervenantes dans cette recherche.

Après analyse, les données sont relativement bien regroupées et organisées autour de quatre grandes thématiques importantes : 1) les réactions affectives des étudiants adultes face aux mathématiques; 2) les réactions affectives des étudiants adultes face aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques; 3) l'application concrète des tâches relatives à l'utilisation par les professeurs et professeures des activités

## 42 Chapitre 3

du plan d'interventions; 4) les réactions affectives des professeurs et professeures à l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. L'ensemble des données analysées permettent de répondre à quatre grandes catégories de questions.

La première catégorie de questions porte sur les réactions affectives des étudiants et étudiantes face aux mathématiques. Les questions sont ainsi formulées :

- a) De façon générale, quelles sont les réactions affectives des étudiants adultes face aux mathématiques ?
- b) De façon spécifique, comment se manifestent les réactions affectives en relation avec l'anxiété, la motivation et la confiance en soi des étudiants adultes face aux mathématiques ?

La deuxième catégorie de questions porte sur les réactions affectives des adultes face aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. Les questions sont ainsi formulées :

- a) Les adultes sont-ils satisfaits des interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques ?
- b) Comment ces interventions influent-elles sur l'anxiété, la motivation et la confiance en soi des adultes ?

La troisième catégorie de questions porte sur l'accomplissement des tâches relativement à l'utilisation par les professeurs et professeures des activités du plan d'interventions. Les questions sont ainsi formulées :

- a) Comment le plan d'interventions est-il effectivement utilisé par les professeurs et professeures ?
- b) Quelles modifications apportées par les professeurs et professeures pourraient être considérées comme des adaptations profitables à l'application du plan d'interventions ? Quelles sont celles qui pourraient en diminuer la portée ?

La quatrième catégorie de questions porte sur les réactions affectives des professeurs et professeures à l'utilisation d'activités traitant de la dimension affective dans un cours de mathématiques. Les questions sont ainsi formulées :

- a) Quelles sont les réactions affectives des professeurs et professeures à l'utilisation du plan d'interventions ?
- b) Ces réactions affectives sont-elles favorables ou nuisent-elles à l'implantation du plan d'interventions ?

Pour réaliser l'évaluation d'implantation du plan d'interventions, nous analysons dans le prochain chapitre les données recueillies lors des deux premières phases d'implantation afin de peaufiner le plan d'interventions qui servira à la troisième phase.

## Évolution du plan d'interventions : analyse des données préliminaires à l'implantation

*Dans ce chapitre consacré à l'analyse des données préliminaires à l'implantation, nous décrivons d'abord les caractéristiques des sujets (professeurs et adultes) impliqués à chacune des deux premières phases de la recherche (mise à l'essai et préimplantation). Nous présentons ensuite sommairement les contextes d'initiation des professeurs et professeures au plan d'interventions. Finalement, nous abordons l'évolution du plan d'interventions en soulignant les modifications apportées aux activités du plan d'interventions ainsi qu'aux instruments de cueillette de données reliés à l'utilisation du plan.*

### 4.1 Description des sujets participants

Au cours de la phase de mise à l'essai (automne 1989), quatre professeurs (deux femmes et deux hommes) du cégep André-Laurendeau ont utilisé le plan d'interventions auprès de 86 adultes inscrits dans quatre cours différents de mathématiques (mathématiques d'appoint, statistiques et deux cours de calcul différentiel et intégral) (voir *appendice 18*).

À l'hiver 1990, lors de la phase de préimplantation, cinq professeurs (trois hommes et deux femmes) de quatre cégeps (André-Laurendeau, Édouard-Montpetit, François-Xavier-Garneau et Maisonneuve) ont accepté d'intégrer les activités du plan d'interventions dans leur cours de mathématiques. Ces cinq professeurs enseignaient quatre cours différents de mathématiques (mathématiques d'appoint, statistiques, géométrie et algèbre vectorielle et linéaire, et calcul différentiel et intégral) et s'adressaient à 172 étudiants adultes (voir *appendice 18*).

Deux professeurs ont participé à la fois à la phase de mise à l'essai et à la phase de préimplantation du plan d'interventions.

Les professeurs participants devaient connaître les objectifs poursuivis par la recherche ainsi que les tâches à accomplir pour utiliser adéquatement le plan d'interventions dans leur cours de mathématiques. Un contexte d'initiation fut donc prévu afin d'expliquer le plan

## **44 Chapitre 4**

d'interventions et d'assurer aux professeurs et professeures notre soutien lors des différentes phases d'implantation.

### **4.2 Contexte d'initiation des professeurs et professeures au plan d'interventions**

À la phase de mise à l'essai, une première rencontre d'une demi-journée (septembre 1989) a été organisée afin : 1) d'informer les professeurs et professeures de certains aspects théoriques qui ont guidé l'élaboration du plan d'interventions; 2) d'expliquer les activités du plan; 3) de présenter les différentes tâches à accomplir tant par les professeurs et professeures que par les étudiants et étudiantes. Au cours de cette première rencontre, un document explicatif du plan d'interventions et des tâches à accomplir a été remis aux professeurs.

Cinq autres rencontres se sont tenues en cours de session (une en septembre, deux en octobre, une en novembre et une en décembre). Ces rencontres et discussions permettaient de s'enquérir du déroulement de la recherche auprès des professeurs, de leur soumettre certaines interrogations liées aux difficultés rencontrées lors de l'application du plan d'interventions et de fournir des explications supplémentaires sur les activités lorsque les informations données dans le document s'avéraient incomplètes ou difficiles à interpréter. À ces rencontres formelles se sont ajoutées des discussions informelles entre les professeurs impliqués et la responsable de la recherche.

À la phase de préimplantation, une journée (janvier 1990) de formation fut offerte aux cinq professeurs participants. Dans un premier temps, la théorie sous-jacente à l'élaboration du plan y fut présentée, puis des explications sur les activités et les tâches à accomplir furent données le plus clairement possible. Les participants reçurent le document du plan d'interventions contenant les informations relatives au plan, aux activités et aux instruments.

Deux autres rencontres eurent lieu en février et en mars 1990 à la demande des cinq professeurs participants. En dehors de ces réunions de groupe, des rencontres individuelles et des entretiens téléphoniques eurent lieu pour répondre aux besoins de support et aux questionnements de certains professeurs et professeures.

À la lumière des expériences et commentaires des professeurs et professeures participant aux deux premières phases de la recherche, le plan d'interventions a subi des modifications. Nous rapportons dans la section qui suit l'évolution du plan d'interventions.

### **4.3 Évolution du plan d'interventions au cours des phases de mise à l'essai et de préimplantation**

À l'origine, le plan d'interventions comportait cinq activités et proposait des instruments de cueillette de données encore à l'état d'ébauche. Les phases de mise à l'essai et de préimplantation visaient essentiellement à permettre d'apporter des changements au plan et aux instruments de cueillette de données et ainsi d'élaborer une version mieux adaptée. La version peaufinée devait servir pour l'étape cruciale d'implantation. Dans les sections qui suivent, les grandes lignes de l'évolution de chacune des activités sont présentées et expliquées à la lumière des données recueillies — tant auprès des professeurs qu'auprès des adultes — à chacune des deux étapes. L'évolution des instruments de cueillette de données

reliées à l'utilisation du plan d'interventions est décrite en parallèle avec l'évolution des activités. On étudie chacune des activités en comparant sommairement la version initiale à la version finale du plan. Ensuite, les résultats sont synthétisés selon les données recueillies auprès des adultes et selon leurs commentaires et ceux des professeurs.

### **Activité 1 : Mise en forme mathématique**

Pour la phase de mise à l'essai, l'activité de mise en forme mathématique comporte 12 pages d'exercices (au lieu de 16 pour la phase d'implantation) que les étudiants font au premier cours. Ces exercices sont les mêmes quel que soit le numéro de cours, alors que dans la phase d'implantation, des exercices différents sont suggérés pour certains cours. La mise en forme mathématique a donc subi quelques modifications tant sur le plan de la présentation de l'activité que sur celle du contenu des exercices. Les modifications aux exercices furent apportées à la suite de la compilation et de l'analyse des solutions des adultes et, pour éviter certaines confusions, la présentation des consignes de l'activité fut précisée.

Comme cette activité s'est déroulée de façon relativement semblable durant les phases de mise à l'essai et de préimplantation, nous procédons à une mise en commun des réactions des professeurs et des adultes lors de ces deux phases sans tenir compte du cours en cause. Toutefois, les commentaires des professeurs et professeures sont analysés séparément de ceux des adultes.

#### **Commentaires des professeurs et professeures**

Quatre professeurs étaient impliqués dans la phase de mise à l'essai alors qu'il y en avait cinq pour la phase de préimplantation, dont deux ayant participé à la première phase. Nous considérons que neuf professeurs ont pu exprimer leur point de vue sur l'utilisation du plan d'interventions dans un cours de mathématiques.

Parmi les commentaires des professeurs et professeures, certains ont trait à la relation pédagogique développée avec les adultes; d'autres se rapportent à l'influence de l'activité sur ces derniers.

Ainsi, cinq professeurs ont éprouvé de l'enthousiasme à réaliser cette activité; ils ont été satisfaits des réactions des adultes et « cela [leur] a permis d'établir un bon premier contact avec les étudiantes et les étudiants ». Deux professeurs ont « pu déceler chez certains un goût pour certains types de problèmes et ainsi, en connaître un peu plus sur leur personnalité ».

Quant aux réactions des adultes, trois professeurs ont noté des signes de tension, d'inquiétude et « un peu de stress de la part des adultes malgré les avertissements et les mises en garde ». Il semble que certains adultes « travaillaient avec inquiétude; il y en a qui ont été « débalancés » [...] et plusieurs ont profité de l'occasion pour exprimer leur peur des maths ».

Par ailleurs, leur enthousiasme manifeste a été remarqué par six professeurs et le commentaire suivant résume bien cette appréciation : « Malgré le fait que l'horaire de la rencontre se termine à 9 h 30, la totalité des personnes était encore présente quelques minutes avant 10 h. À 10 h, il restait encore cinq personnes. »

#### **Commentaires des adultes**

Parmi les adultes, 79 % (95 des 120 adultes) disent avoir apprécié cette activité, 13 % (15 adultes) l'ont peu appréciée et 8 % n'ont pas répondu. Parmi les observations positives, nous pouvons citer que « cela [leur] a permis de reprendre contact doucement et de se

redonner une certaine confiance; [...] de cerner les types de problèmes qui [leur] causaient des maux de tête et de l'insomnie; [...] de [se rendre compte] qu'[ils avaient] encore l'esprit mathématique ».

L'activité de mise en forme mathématique semble avoir été appréciée tant par les professeurs et professeures que par les adultes; il n'y a eu que peu de remarques négatives. Nous retenons particulièrement les points suivants : 1) pour le premier cours d'une session, cette activité permet d'établir une bonne communication avec le groupe; 2) une certaine tension et de l'inquiétude sont observées chez les adultes; 3) les adultes s'intéressent aux exercices proposés au-delà du cours proprement dit; 4) les adultes ont fait des découvertes quant aux types de problèmes qui leur causent des difficultés et quant à la capacité qu'ils ont de faire des mathématiques.

### Activité 2 : Implication personnelle pédagogique

L'implication personnelle pédagogique est aussi une activité utilisée lors des trois phases d'implantation du plan d'interventions. Cette activité n'a pas subi de transformations à la suite de la mise à l'essai et de la préimplantation; cependant, en nous inspirant des interventions des neuf professeurs et professeures, nous avons pu intégrer dans la version finale des exemples plus précis d'implication personnelle pédagogique plutôt que d'utiliser des exemples provenant de notre expérience personnelle.

Les exemples d'implication personnelle pédagogique utilisés par les professeurs et professeures prennent diverses formes. Parmi les 35 exemples recueillis, dix racontent un épisode de la vie estudiantine du professeur, neuf concernent le professeur ou la professeure et son travail dans l'enseignement des mathématiques, cinq touchent à l'histoire des mathématiques, cinq mettent en lien les mathématiques avec le quotidien ou la vie sociale du professeur ou de la professeure, quatre explorent la démarche personnelle de travail du professeur lorsqu'il aborde sa discipline et deux impliquent la méthode de travail du professeur de façon plus générale.

### Commentaires des professeurs et professeures

Deux professeurs soulignent leurs malaises vis-à-vis de ce genre d'interventions en précisant qu'« en remettant en cause [leur] façon de procéder dans le cours et en présentant [leurs] malaises aux adultes », ils craignaient leurs réactions. Mais leur crainte s'est révélée sans fondement, car « cela s'est très bien déroulé ».

Deux autres professeurs relèvent l'importance de cette activité et considèrent que tous les professeurs et professeures devraient utiliser ce genre d'interventions. Aussi, quatre professeurs soulignent l'intérêt de cette activité, car elle leur permet de se mettre davantage au niveau des étudiants et étudiantes et de créer un climat de détente et de sécurité.

Quelques commentaires de professeurs concernent les réactions des adultes; en plus d'avoir souligné que les adultes semblent apprécier ce genre d'interventions, trois professeurs mentionnent leur curiosité et leur réceptivité et ont noté que « les étudiants [...] appréciaient un prof de maths qui prenait le temps de parler d'autres choses que de sa matière, qui prenait le temps d'échanger sur ses difficultés ».

Les adultes n'étaient pas informés à l'avance des interventions personnelles des professeurs et professeures, ces interventions devant être faites le plus spontanément possible. Aucun commentaire ne fut donc recueilli auprès des adultes.

L'ensemble des commentaires concernant l'activité sur l'implication personnelle pédagogique nous porte à la reconduire pour la troisième phase. Les aspects suivants sont retenus : 1) les implications personnelles pédagogiques des professeurs et professeures prennent diverses formes; 2) malgré les malaises ressentis par quelques professeurs, personne ne remet en cause l'utilisation de telles interventions; 3) selon la perception des professeurs, les adultes semblent réagir positivement à cette activité.

### Activité 3 : Nouveau contenu théorique

Cette activité ne faisait pas partie du plan d'interventions initial. Nous allons donc présenter l'élément déclencheur qui nous a incitée à ajouter cette activité dans la phase de préimplantation, et nous décrirons ensuite comment elle a été modifiée. Comme pour l'activité d'implication personnelle pédagogique, les adultes n'étaient pas avertis d'une telle intervention.

Durant la phase de mise à l'essai, où nous étions impliquée comme professeure, le questionnement des adultes nous a amenée à réfléchir sur leur insécurité vis-à-vis de la présentation d'un nouveau contenu théorique à l'intérieur des cours. Ainsi, en tentant de démythifier les nouvelles notions, de les aborder de façon intuitive et de sécuriser les adultes quant à la pertinence de leurs connaissances, nous avons eu l'impression que, se sentant plus à l'aise, ils ont posé des questions qui ont permis d'approfondir davantage le contenu théorique, contrairement à ce qui se passe habituellement dans un cours d'introduction. Ils étaient plus disposés par la suite à entendre parler de symboles mathématiques. Nous avons donc décidé d'introduire une activité portant sur la présentation d'un nouveau contenu théorique pour la phase de préimplantation.

À la suite des rencontres avec les professeurs participants, la présentation de cette activité fut améliorée de façon que les professeurs impliqués dans la phase d'implantation aient des explications claires quant à son utilisation, même si l'introduction d'un nouveau contenu théorique peut varier d'un cours à l'autre et prendre diverses formes selon le professeur et les notions qu'il juge nouvelles et mythifiantes pour les adultes.

L'activité du nouveau contenu théorique, issue d'une initiative en cours de recherche, est reconduite pour la phase d'implantation afin de pouvoir mieux évaluer sa pertinence. Les aspects suivants sont retenus : 1) les interrogations et réflexions des professeurs et professeures permettent de clarifier les consignes de cette activité; 2) les interrogations et réflexions permettent surtout de mieux expliquer cette activité aux autres professeurs et professeures lors de la journée de formation préparatoire à la phase d'implantation.

### Activité 4 : Stress à l'examen

Pour les phases de mise à l'essai et de préimplantation, l'activité du stress à l'examen comprenait la présentation d'un vidéo suivie d'une discussion. Nous inspirant de l'initiative de deux professeurs qui ont utilisé un questionnaire sur le stress à l'examen lors de la mise à l'essai, nous avons bâti un questionnaire à questions ouvertes qui a fait partie intégrante de l'activité à la phase de préimplantation. À la dernière phase d'implantation, les questions ouvertes sont devenues des questions à choix multiples (voir *appendice 10*). L'utilisation d'un questionnaire permettait aux professeurs et professeures de recueillir les commentaires des adultes qui ne s'expriment pas oralement et de se sentir un peu plus à l'aise si jamais ils ne réussissaient pas à susciter une discussion après la présentation du vidéo.

## 48 Chapitre 4

Des réponses au questionnaire portant sur le stress à l'examen utilisé lors de la phase de préimplantation, nous retenons les résultats suivants. Environ 50 % des adultes (49 adultes sur 97) pensent que le stress à l'examen peut être source de motivation; ce stress n'aurait donc pas seulement une influence négative. Le stress des adultes augmente à mesure que l'examen approche. De plus, lorsque le stress se manifeste, plusieurs arrêtent de travailler en tentant de le combattre tandis que d'autres continuent en essayant de le contrôler. Pour s'aider à contrôler leur stress, les adultes suggèrent aux professeurs et professeures de leur préparer un examen type. Finalement, ils attendent impatiemment, dans l'inquiétude et l'anxiété les résultats de leur examen.

### Commentaires des professeurs et professeures

Trois professeurs appréhendaient la présentation d'un vidéo. Ils ressentaient « un léger malaise à transporter la classe dans une salle de projection pour regarder un vidéo [et] à prendre une demi-heure du cours ». À ce type de malaise s'ajoutent ceux reliés au fait de susciter une « discussion d'autant plus que la participation n'est pas facile »; il semblerait qu'il est « difficile de les faire parler ». Un professeur mentionne que « si [il] avait eu cela quand [il] était étudiant, [il] aurait été moins nerveux à certaines occasions ».

Quatre professeurs remarquent l'intérêt qu'éveille cette activité chez les étudiants et étudiantes. Ils signalent qu'« une étudiante déplore le fait qu'il n'y ait pas eu de telles activités dans ses cours lorsqu'elle était étudiante au cégep ». De plus, « les étudiants ont apprécié qu'on prenne un moment pour parler de stress à l'examen ». Ces discussions se sont poursuivies au-delà du cours, car « plusieurs sont revenus en parler durant les pauses ou avant le cours ».

L'une des deux critiques négatives signale que la discussion sur le stress à l'examen semble « stresser davantage deux des adultes » participants et l'autre critique souligne que le vidéo n'est pas adapté à la population étudiante adulte.

### Commentaires des adultes

De leur côté, les adultes peuvent commenter cette activité par le biais du bilan. Parmi les 120 adultes qui ont rempli le questionnaire du bilan, 61 % (73 adultes sur 120) ont apprécié cette activité, 11 % (13 adultes) l'ont peu appréciée. Parmi les autres (34 adultes, soit 28 %), certains étaient absents lors de la présentation et d'autres n'ont pas voulu répondre. Les adultes ont « pu constater [qu'il existe] des façons différentes d'agir » et ont pu « prendre conscience de l'effet du stress [...] et des possibilités de le contrôler ». De plus, ils considèrent que ce genre d'activité permet au professeur ou à la professeure de les comprendre.

Les commentaires des professeurs et professeures et des adultes sur l'activité du stress à l'examen nous incitent à conserver cette activité pour la dernière phase d'implantation. Les éléments qui nous amènent à prendre cette décision sont les suivantes : 1) aucun professeur ne semble remettre en question la présentation du vidéo même si quelques-uns expriment un certain malaise par rapport à cette activité dans un cours de mathématiques et même si le vidéo choisi mériterait d'être mieux adapté aux adultes; 2) sans être exhaustifs, les commentaires des adultes concernant le vidéo fournissent des informations intéressantes aux professeurs et professeures sur le stress ressenti lors des examens; 3) l'utilisation d'un questionnaire semble avoir permis aux adultes d'exprimer leurs émotions à l'égard de l'examen. Enfin, lors de l'implantation, il faudra se souvenir que la discussion après la présentation du vidéo est difficile à démarrer et à soutenir.

## Activité 5 : Auto-évaluation

L'activité d'auto-évaluation n'était pas prévue lors de la phase de mise à l'essai, mais au cours de la discussion entourant la préparation de l'activité sur le stress à l'examen, nous avons pensé ajouter une question à la fin de l'examen demandant à l'adulte : « Quelle note prévoyez-vous avoir à cet examen ? » et d'accorder des points en boni selon la justesse de la prévision de l'évaluation.

Après avoir utilisé le principe de l'auto-évaluation pour le premier examen, les professeurs ont trouvé la suggestion tellement intéressante que, d'un commun accord, ils ont décidé de poursuivre l'expérience pour chacun des examens. Les professeurs avaient remarqué que l'auto-évaluation évite les mauvaises surprises, les *déprimés* et certaines manifestations d'agressivité des adultes lors de la remise des notes d'examens.

La compilation des données relatives à l'auto-évaluation des examens permet d'appuyer les observations suivantes : 1) l'auto-évaluation dont le but est de permettre aux adultes de mieux identifier leurs lacunes ne semble pas s'être améliorée entre le début et la fin de la session; 2) les adultes semblent plutôt surévaluer leurs résultats sans que nous puissions dire si cette observation est significative; 3) environ 65 % des adultes évaluent avec exactitude leurs résultats d'examens à 10 points sur 100 près.

### Commentaires des professeurs et professeures

Deux professeurs soulignent que l'activité d'auto-évaluation permet d'évacuer l'agressivité des adultes par rapport à leurs résultats scolaires. Il n'est toutefois pas possible d'identifier si l'agressivité perçue par les professeurs et professeures est dirigée contre ceux et celles qui auraient donné un examen jugé difficile ou contre l'adulte lui-même déçu de sa performance.

Trois professeurs notent que cette activité affecte l'adulte, car « l'étudiant prend vraiment conscience de son évaluation » et « cela lui permet de s'évaluer ». Un professeur ajoute que les étudiants et étudiantes, qui prennent cette activité à la légère lors du premier examen, sont plus sérieux par la suite. Il y en a même qui se sentent obligés de s'excuser ou de s'expliquer s'ils n'ont pas une bonne note.

Un autre professeur s'est dit enchanté par cette activité qu'il préfère aux autres. Selon lui, toute la classe, dont les réactions allaient du sourire à l'hilarité, l'a appréciée.

### Commentaires des adultes

À la phase de préimplantation, 70 adultes ont rempli le questionnaire du bilan et, parmi ceux-ci, 89 % (62 adultes) ont apprécié l'activité de l'auto-évaluation contre 4 % (3 adultes) qui l'ont peu appréciée. Cinq adultes n'ont pas répondu. En plus des remarques générales comme « très bien, intéressant, original et audacieux, c'est le *fun* », d'autres observations plus précises ont été formulées concernant entre autres le développement d'une meilleure connaissance de soi. Certains adultes se sont rendu compte qu'ils se sous-estimaient; d'autres ont noté que cela leur permettait de se connaître davantage, d'évaluer leur apprentissage et la qualité de leur étude, d'augmenter leur confiance en eux ou de diminuer leur stress.

L'activité portant sur l'auto-évaluation des examens semble avoir contribué d'une part, à diminuer l'agressivité de certains adultes lors de la réception du résultat d'un examen très peu satisfaisant et d'autre part, à mieux estimer à leur juste valeur leurs connaissances et leur capacité de réussir un examen. Les principaux éléments que nous retenons de cette activité

sont : 1) l'absence de malaises ressentis par les professeurs et professeures relativement à cette activité; 2) le nombre d'adultes capables de s'évaluer avec une marge de 10 points sur 100 d'écart (environ 65 %); 3) pas d'amélioration dans la justesse de l'auto-évaluation des adultes au cours de la session; 4) la diminution de l'agressivité des adultes à la réception de résultats scolaires médiocres; 5) la prise de conscience des adultes sur le fait qu'ils peuvent apprendre à se connaître davantage relativement à leur apprentissage.

### **Activité 6 : Expérience personnelle et professionnelle**

Aux deux phases préliminaires (mise à l'essai et préimplantation), les adultes avaient à réaliser un travail mettant en lien les mathématiques et leur expérience personnelle et professionnelle. À la première phase, les rencontres de groupe des professeurs et professeures ont permis de préparer une liste de sujets de travaux à soumettre aux adultes lors de la présentation de l'activité et d'établir quelques critères communs d'évaluation concernant la correction. À la deuxième phase, en plus de recevoir des exemples de travaux réalisés par les adultes, les professeurs et professeures ont reçu une feuille explicative du travail à distribuer aux étudiants et étudiantes. Lors de la journée de formation, nous avons également insisté auprès des professeurs et professeures pour qu'ils assurent un suivi auprès des adultes entre la présentation de l'activité et la remise des travaux. Les thèmes des travaux réalisés par les adultes sont cités en exemple dans le plan d'interventions (deuxième partie du livre).

#### **Commentaires des professeurs et professeures**

Les commentaires des professeurs et professeures quant à l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle des adultes se rapportent soit à leurs propres réactions vis-à-vis de cette activité, soit aux réactions perçues chez les adultes. Cinq professeurs ont éprouvé certains malaises en ce qui a trait à la présentation et à la correction du travail ou aux réactions négatives des adultes. Ils ont trouvé que « la correction des travaux a été très difficile. Les critères d'évaluation étaient très compliqués et difficiles à appliquer. On ne pouvait pas juger de la valeur des mathématiques présentées dans les travaux. » Certains étaient stressés « lorsque les adultes refusaient de faire le travail », ou préoccupés depuis le début de la session par l'idée d'avoir à demander ce type de travail aux adultes.

Trois professeurs ont apprécié les travaux produits par les adultes; ils ont été agréablement surpris de la qualité de certains d'entre eux.

Par contre, un professeur a remis en question le fait de rendre le travail obligatoire; un autre n'a pas demandé à sa classe de faire le travail, celui-ci impliquant un surcroît de travail; un troisième enlèverait cette activité s'il devait réutiliser le plan d'interventions.

À propos des réactions des adultes, trois professeurs mentionnent que certains appréhendaient le travail et manifestaient de l'inquiétude. Il semble que « cela les a beaucoup stressés; ils en avaient une peur bleue ». Quatre professeurs ont fait remarquer également que les adultes s'étaient plaints du trop grand nombre d'heures exigé pour le travail.

Trois professeurs soulignent tout de même l'intérêt d'un tel travail pour les adultes car « [il] leur a permis de réaliser comment ils pouvaient associer des choses de maths à la vie courante ». D'autres adultes, qui ont plutôt fait référence à leur vécu, ont pu extérioriser certaines émotions, et un professeur croit que « cela a dû leur être bénéfique ».

### Commentaires des adultes

Parmi les 91 adultes qui ont répondu à la question du bilan portant sur l'appréciation de l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle, 57 % (52 adultes) ont apprécié cette activité contre 30 % (29 adultes), les autres (10 adultes) n'ayant pas répondu. Les remarques plutôt positives des adultes indiquent que cette activité leur a fait prendre conscience de « certaines utilités des mathématiques dans la vie courante » et leur a permis de faire certaines découvertes et d'élargir leur horizon.

Les remarques négatives formulées portent surtout sur le peu de notions acquises, sur les exigences trop grandes et sur le manque et/ou la perte de temps qui auraient dû être « consacré aux mathématiques ».

L'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle a suscité les commentaires suivants : 1) les travaux réalisés par les adultes sont très diversifiés; 2) les professeurs et professeures comme les adultes n'ont pas l'habitude de ce genre de travail dans un cours de mathématiques; 3) cette activité doit être précisée afin de mieux outiller le personnel enseignant pour aider les adultes à réaliser le travail et pour en faciliter la correction; 4) malgré les réactions négatives des adultes, les professeurs et professeures observent que les adultes sont heureux d'avoir réalisé un tel travail, une fois celui-ci terminé.

Cette activité fut la plus critiquée parmi toutes celles que contient le plan d'interventions. Elle est celle qui interfère le plus avec la façon habituelle de procéder dans un cours de mathématiques. Nous nous sommes donc longuement interrogée sur l'intérêt de maintenir cette activité. Après avoir intégré des améliorations au plan de la description de l'activité (présentation d'une feuille explicative du travail à remettre, demande d'un résumé ou d'un plan du travail, élaboration de thèmes à fournir en exemples, proposition d'une grille d'évaluation détaillée mais souple), nous avons choisi de la conserver en éliminant le plus possible les difficultés d'application relevées au cours des deux premières phases d'implantation.

### Activité 7 : Bilan

L'activité « bilan » se déroule en fin de session et permet de recueillir les commentaires des adultes ayant participé à la recherche. Les données recueillies lors du bilan des deux premières phases d'implantation ont permis d'améliorer le questionnaire dans sa version finale. Après avoir présenté le bilan des adultes, nous examinons le bilan des professeurs et professeures relativement à l'utilisation du plan d'interventions.

#### Bilan des adultes

Il n'est pas facile de différencier les propos des adultes concernant le contenu du plan d'interventions de ceux concernant le contenu théorique du cours. Il est également difficile de départager les remarques qui relèvent de l'utilisation du plan d'interventions de celles qui ont trait à la méthode d'enseignement du professeur ou de la professeure ou de sa personnalité.

Malgré cette ambiguïté, certaines remarques peuvent être retenues comme éléments du bilan reliés au plan. Trente-neuf adultes font part, de façons diverses, de leur plaisir ou de leur enthousiasme croissant à faire des mathématiques : ils ont « développé plus de plaisir à faire des maths »; ils aiment « les maths encore plus »; ils ont « une envie folle de continuer à faire des maths »; ils en sont venus « à vraiment avoir du plaisir à résoudre des problèmes » malgré leur crainte initiale face à cette discipline.

## 52 Chapitre 4

D'autres lient leur niveau de satisfaction à la méthode utilisée en signalant que leur « intérêt pour les maths s'est amélioré grâce à la façon de procéder dans le cours »; que « l'approche psychologique plus humaine à l'égard des étudiants et de la matière [leur] a fait sentir les maths plus accessibles ». En ce sens, certains ont apprécié l'ouverture d'esprit des professeurs et professeures à leurs suggestions et l'attention accordée à leurs besoins.

### Bilan des professeurs et professeures

Les réponses à la première question de l'entrevue individuelle semi-dirigée, au cours de laquelle nous demandions aux sept professeurs ce qu'ils avaient retiré globalement de leur expérience, constituent pour nous le bilan de leur participation à la recherche.

Les remarques d'ordre général portent sur différents éléments de l'utilisation du plan d'interventions. Pour deux professeurs, leur appréciation est en lien direct avec les bienfaits retirés par les adultes :

Ce que cela me rapporte dépend de ce que cela apporte à la classe : [...] un tiers [des étudiants] de la classe étaient indifférents, même s'ils ont participé. De ce côté-là, je ne peux pas dire que ce fut un succès, car j'aurais voulu que toute la classe *embarque*, mais je pense que cela a pu toucher quatre ou cinq autres personnes qui ont fait un petit bout de chemin avec cela et qui ont peut-être moins peur ou ont apprivoisé un peu plus leur peur; [...] ce serait déjà cela.

Deux autres professeurs soulignent plutôt les effets de l'utilisation du plan d'interventions sur la relation professeur-étudiants :

[...] différentes interventions favorisent plus rapidement le contact avec les adultes. Par exemple, plutôt que de prendre trois ou quatre rencontres avant de les faire bouger un peu, la mise en forme mathématique les met tout de suite dans l'esprit de travail. Ils communiquent entre eux et aussi, rapidement avec le professeur. Avec les autres activités, on dirait qu'il n'y a pas de creux de communication entre le prof et l'étudiant : c'est soutenu à cause des différentes activités qui entrent en jeu à peu près à toutes les deux ou trois semaines.

Un professeur qui utilisait le plan pour la deuxième fois et sans le maîtriser totalement s'est senti beaucoup plus à l'aise d'intervenir, beaucoup plus sûr de lui-même. Toutefois, malgré l'idée intéressante de vouloir démythifier les mathématiques et de développer une attitude plus positive, il n'a toujours pas l'impression d'avoir atteint cet objectif même lors de la deuxième utilisation. Un autre professeur ne semble pas avoir tellement apprécié l'expérience, mais nous n'avons pu en approfondir les raisons et par conséquent déterminer si elles dépendent ou non du plan d'interventions.

Comme chercheure impliquée dans la recherche, en plus de nous rapprocher des étudiants et étudiantes, cette expérience nous a permis de mieux comprendre les professeurs et professeures qui utilisaient le plan d'interventions. Nous aussi, à certains moments, nous nous interrogeons sur la pertinence de certaines activités et sur le temps accordé aux activités à l'intérieur d'un cours de mathématiques; nous avons également ressenti certaines malaises à l'utilisation d'activités qui allaient à l'encontre des habitudes d'enseignement dans un

cours de mathématiques; d'où l'importance de croire en l'intervention sur la dimension affective pour aller au bout de l'expérience.

L'activité du bilan est maintenue pour la troisième phase d'implantation en améliorant et en précisant toutefois le questionnaire du bilan et ses conditions d'application. Nous retenons les aspects suivants de l'expérience : 1) l'activité du bilan s'est déroulée dans un contexte de fatigue et de bousculade en fin de session; 2) des professeurs et professeures soulignent l'influence du plan d'interventions sur la relation professeur-étudiants; 3) l'utilisation du plan semble être plus facile après un deuxième essai; 4) des adultes semblent avoir éprouvé un certain plaisir à ce cours et d'autres ont été touchés par une approche plus humaine répondant davantage à leurs besoins.

L'application du plan et surtout l'analyse des résultats des deux premières phases d'implantation nous permet maintenant d'accéder à la dernière phase, soit au plan d'interventions dans sa version finale.

## **Deuxième partie**

### **Plan d'interventions sur la dimension affective**

## Contexte d'implantation du plan d'interventions et analyse des réactions affectives des adultes face aux mathématiques

*La troisième phase (implantation) est consacrée à l'évaluation d'implantation. Elle vise d'une part à identifier les réactions affectives des adultes face aux mathématiques et aux interventions portant sur la dimension affective, et d'autre part à déterminer dans quelle mesure les tâches incluses dans le plan sont effectivement accomplies par les professeurs qui en assurent l'application. Enfin, cette troisième phase tend à identifier les réactions affectives des professeurs lors de l'utilisation du plan d'interventions.*

*Nous présentons d'abord une brève description des sujets impliqués (professeurs et étudiants adultes). Ensuite, nous précisons le contexte d'utilisation du plan (initiation des professeurs et suivi accordé). Enfin, nous abordons l'analyse des données relatives aux réactions affectives des adultes face aux mathématiques.*

### 5.1 Description des sujets

Après un bref rappel du mode de recrutement utilisé, nous présentons des informations concernant les sujets professeurs et adultes participant à la phase d'implantation.

#### Mode de recrutement

Pour la dernière phase d'implantation, le mode de recrutement utilisé a été le même qu'à la phase de préimplantation. Les professeurs et professeures ont été rejoints par des envois postaux adressés à l'ensemble des départements de mathématiques et des services de l'éducation des adultes des cégeps du Québec, ainsi qu'aux membres de l'Association mathématique du Québec (AMQ) qui sont professeurs de mathématiques dans un cégep. De plus, durant les deux semaines précédant l'implantation (août 1990), nous avons contacté par téléphone les départements de mathématiques afin de rejoindre les professeurs et

## 58 Chapitre 5

professeures enseignant à l'éducation des adultes dont la tâche d'enseignement venait d'être précisée.

Les étudiants adultes, sujets de la recherche, sont ceux inscrits aux cours de mathématiques des professeurs qui ont accepté d'intégrer le plan d'interventions dans leur cours.

### Informations relatives aux professeurs

À l'automne 1990, neuf professeurs (huit hommes et une femme) provenant de sept cégeps (André-Laurendeau (deux professeurs), Maisonneuve (deux professeurs), Montmorency, Rosemont, Saint-Hyacinthe, Sherbrooke et Trois-Rivières) ont participé à la recherche. Ces neuf professeurs enseignaient huit cours différents à dix groupes d'adultes : deux groupes de mathématiques d'appoint et de statistique et un groupe d'administration des affaires, de mathématiques immobilières, de compléments de mathématiques en techniques industrielles, de géométrie et algèbre vectorielle), d'introduction au calcul différentiel et intégral et de calcul différentiel et intégral avancé (voir *appendice 18*).

Les caractéristiques particulières de ces professeurs et professeures sont les suivantes : l'âge moyen est de 40,8 ans; la moyenne des années d'expérience dans l'enseignement au 1<sup>er</sup> septembre 1990 est de 15,6 années (variant de 4 à 25 années). Le nombre d'années d'expérience de ces professeurs à l'enseignement ordinaire à l'enseignement collégial varie de 0 à 20 ans pour une moyenne de 10,3 ans. À l'enseignement aux adultes, cette moyenne équivaut à 6,6 années (variant de 1 à 23 années). Cinq de ces professeurs sont permanents dont trois sont mis en disponibilité; les quatre autres sont chargés de cours à l'éducation des adultes dans un cégep.

Nos objectifs de rejoindre six à neuf professeurs répartis dans différents cégeps et d'appliquer le plan d'interventions dans plusieurs cours différents sont donc atteints. Seule la répartition des professeurs selon le sexe n'est pas aussi équilibrée que prévue (huit hommes et une femme). Ce déséquilibre peut s'expliquer entre autres par le fait que plus d'hommes que de femmes enseignent les mathématiques au cégep et par le fait que le groupe définitif n'a pu être connu que dans la dernière semaine d'août, ce qui laissait peu de temps pour tenter de corriger la distribution des professeurs selon le sexe.

### Informations relatives aux adultes

Les adultes qui ont participé à la recherche répondent à la définition d'étudiants adultes présentée dans le cadre théorique, car ils sont tous inscrits à un cours du service de l'éducation des adultes d'un cégep. Nous avons rejoint 240 adultes par le plan d'interventions mais, finalement, seulement 224 d'entre eux ont été retenus pour fin d'analyse quantitative (16 personnes (7 %) furent exclues en raison de données incomplètes).

Des 224 adultes participants, 106 étaient des femmes et 118 des hommes, représentant respectivement 47,3 % et 52,7 % de l'ensemble des sujets. La répartition des adultes selon le cégep d'appartenance, le sigle du cours suivi, l'âge des adultes au 1<sup>er</sup> septembre 1990 et le nombre d'années d'absence à temps complet du système scolaire est présentée à l'*appendice 14*.

Afin de permettre aux professeurs et professeures d'appliquer le plan d'interventions le plus adéquatement possible, un contexte particulier d'initiation au plan était prévu.

## **5.2 Contexte d'initiation au plan et suivi des professeurs et professeures en cours d'implantation**

L'initiation au plan d'interventions et le suivi des professeurs et professeures ont été assurés par différents moyens : des rencontres de groupe ou rencontres individuelles pour ceux qui ne pouvaient pas se présenter aux rencontres de groupe, des échanges téléphoniques et des communiqués écrits.

Deux rencontres de groupe ont eu lieu. La première rencontre s'est tenue à la fin août 1990; le plan et les objectifs généraux et spécifiques ont été présentés. Cette étape est cruciale pour une utilisation adéquate du plan d'interventions. Lors de cette rencontre, un document a été remis aux professeures et professeurs participants. Ce document décrit brièvement le cadre théorique du projet, il présente le détail de chacune des activités et fournit les différents formulaires à remplir soit par les adultes soit par les professeurs. Sept des neuf professeurs ont participé à cette première rencontre.

Profitant de la tenue du congrès de l'Association mathématique du Québec, nous avons organisé une deuxième rencontre (octobre 1990); cinq personnes y étaient présentes. Les professeurs ont alors échangé sur le déroulement des activités du plan d'interventions déjà intégrées dans leur cours et discuté de l'utilisation des activités prévues pour la deuxième partie de la session.

Pour ceux qui n'ont pas pu assister aux rencontres de groupe, des rencontres individuelles ont été organisées. Il s'agissait soit d'expliquer l'ensemble de la recherche, soit de permettre un retour sur les activités réalisées, soit de préparer les activités futures. À ces rencontres individuelles en cours de session se sont ajoutées les entrevues individuelles semi-dirigées de la fin de la session. Ces entrevues visaient à faire un retour sur l'expérience d'utilisation du plan d'interventions, et à connaître l'intention des professeurs et professeures et leur opinion quant à la possibilité et à la pertinence d'utiliser le plan intégralement ou certaines activités dans un cours ultérieur. Quatre professeurs ont été interviewés en décembre 1990, les cinq autres, au début du mois de janvier 1991.

À trois moments durant la session (fin septembre, mi-octobre et début novembre), nous avons communiqué par téléphone avec l'ensemble des professeurs participants afin de leur signifier notre intérêt au déroulement de la recherche, de nous informer des « irritants » et des plaisirs liés à l'utilisation du plan, de répondre à leurs questions et de les stimuler si cela était nécessaire.

Lors de l'application du plan d'interventions, les professeurs et professeures avaient à recueillir des données provenant des adultes et à remplir une grille d'observation permettant d'identifier les réactions affectives des adultes face aux mathématiques.

## **5.3 Analyse des réactions affectives des adultes face aux mathématiques**

Les données de la recherche concernant les réactions affectives des adultes face aux mathématiques proviennent tantôt des adultes, tantôt des professeurs et professeures.

## Données provenant des adultes

Les données fournies par les adultes au premier cours de la session proviennent de deux sources : les résultats de l'échelle d'attitudes (décrite au chapitre trois et présentée en détail à l'*appendice 2*) traités à l'aide d'une analyse quantitative et les questions ouvertes du questionnaire analysées, pour leur part, de façon qualitative.

### Échelle d'attitudes

L'échelle d'attitudes, intitulée « Opinions relatives aux mathématiques », comporte trois sous-échelles à cinq cotes. Les trois sous-échelles sont la perception des adultes relativement à leurs difficultés d'apprentissage (A), la valeur qu'ils accordent aux mathématiques (B) et le plaisir qu'ils éprouvent à faire des mathématiques (C)<sup>1</sup>. Les cinq cotes sont : *tout à fait en désaccord*, *modérément en désaccord*, *indifférent*, *modérément d'accord* et *tout à fait en accord*. La première sous-échelle étudie la perception des adultes relativement à leurs difficultés d'apprentissage; la cote 1 signifie qu'ils perçoivent leur apprentissage comme difficile et la cote 5 signifie qu'ils le perçoivent comme facile. Les deuxième et troisième sous-échelles examinent la valeur que les adultes accordent aux mathématiques et le plaisir qu'ils éprouvent à en faire. La cote 1 signifie qu'ils n'accordent pas de valeur et n'éprouvent pas de plaisir face à cette discipline et la cote 5 signifie qu'ils accordent beaucoup de valeur et éprouvent beaucoup de plaisir à faire des mathématiques. Les réponses au questionnaire sont compilées au tableau 5.1.

**Tableau 5.1** Pourcentage des réponses des adultes à chacune des catégories de réponses pour chacune des trois sous-échelles de l'échelle d'attitudes.

SOUS-ÉCHELLES	COTES				
	1	2	3	4	5
A	–	24,6 %	38,4 %	33,0 %	4,0 %
B	–	–	8,9 %	49,6 %	41,5 %
C	4,9 %	12,5 %	23,7 %	34,4 %	24,6 %

Selon les données recueillies, les adultes semblent considérer qu'ils ont assez de facilité dans l'apprentissage des mathématiques (sous-échelle A cotes 3, 4 et 5 totalisant 75,4 %) et aucun ne considère avoir énormément de difficulté (sous-échelle A, cote 1). Ils accordent beaucoup de valeur à cette discipline (sous-échelle B, cotes 4 et 5 totalisant 91,1 %) : personne n'a mentionné que les mathématiques n'avaient aucune valeur (sous-échelle B, cotes 1 et 2). Finalement, ils disent éprouver un plaisir relatif à faire des mathématiques (sous-échelle C, cotes 4 et 5 totalisant 59 %).

### Questions ouvertes

Nous avons analysé les questions ouvertes de la troisième partie du questionnaire à l'aide de la grille d'analyse présentée à l'*appendice 5*. La grille initiale a été modifiée entre les phases de préimplantation et d'implantation après que nous ayons confronté le codage réalisé par la

1. La sous-échelle A comprend les items 4, 7, 8, 14, 19, 20 et 21; la sous-échelle B comprend les items 1, 6, 9, 10, 15, 17 et 18; la sous-échelle C comprend les items 2, 3, 5, 11, 12, 13 et 16.

codeuse externe et celui de la chercheuse. La codeuse externe, conseillère pédagogique à la recherche et au développement au cégep André-Laurendeau, connaissait la problématique de la recherche, car elle avait soutenu la chercheuse au cours de deux recherches précédentes (1988, 1990) portant sur des sujets connexes. Les discussions qui ont eu lieu à partir du codage nous ont amenée à préciser le sens des termes employés en corrélation avec les expressions utilisées par les participants, et à simplifier la grille d'analyse.

Après avoir effectué le codage de l'ensemble des réponses aux questions ouvertes et à la suite d'un échange avec un collègue professeur de mathématiques dans un cégep, nous avons été amenée à réfléchir à la classification des données et à la possibilité de préciser encore plus notre grille d'analyse. Nous avons examiné les résultats de ce codage en faisant ressortir les expressions clés utilisées par les adultes; la présentation de notre grille d'analyse peaufinée (voir *appendice 6*) fait ressortir ces mots clés pour préciser le sens de certains termes. La nouvelle classification détermine le codage dans le sens où les codes relevant de l'anxiété, de la motivation et de la confiance en soi sont demeurés les mêmes, mais, dans le tableau à double entrée, les réponses des adultes ont été partagées en trois sections, soit leurs réactions affectives face à la matière, à l'égard du professeur ou d'eux-mêmes. Les résultats sont analysés selon cette dernière grille; ils proviennent des 240 adultes qui ont rempli le questionnaire et portent sur les réactions affectives des adultes au début de leur cours de mathématiques.

Le tableau 5.2 présente les fréquences des expressions relevées dans chacune des catégories de la grille d'analyse.

**Tableau 5.2** Relevé des fréquences des réponses des adultes aux questions ouvertes pour chacune des catégories de la dimension affective de la grille d'analyse.

DIMENSION AFFECTIVE		RÉPONSES EN RELATION AVEC		
		la matière	le professeur	soi-même
Anxiété	Inquiétude (0)	0	0	0
	Malaise (15)	11	1	3
	Peur (20)	7	1	12
Motivation	Enthousiasme (124)	87	3	34
	Intérêt (101)	37	0	64 interne : 34 externe : 30
	Obligation (209)	0	0	209
Confiance	Dépendance (186)	14	87	85
	Autonomie (136)	17	3	116

## 62 Chapitre 5

Lorsqu'ils commencent un cours, les adultes ne semblent pas ressentir d'inquiétude vis-à-vis des mathématiques. Onze d'entre d'eux ont cependant exprimé des malaises vis-à-vis de la matière, car certains ont « de la difficulté à [se] concentrer et à garder [leur] calme devant un problème qui [leur] paraît très difficile à solutionner » ; d'autres ressentent intérieurement de l'agressivité lorsqu'ils doivent « faire des problèmes [sans savoir] comment arriver au bon résultat ». Vis-à-vis du professeur, un seul adulte mentionne qu'il était gêné de poser des questions aux professeurs lorsqu'il était à l'école. Les trois adultes qui ont exprimé certains malaises par rapport à eux-mêmes aimeraient éviter ce qui leur est difficile, et mentionnent qu'ils se découragent parce que leurs résultats scolaires en mathématiques se situent toujours autour de la note de passage.

Sept adultes ressentent de la peur vis-à-vis des mathématiques : certains deviennent impatientes et craintifs s'ils ne réussissent pas bien au premier essai ; d'autres soulignent avoir développé « une phobie des maths », car c'est la seule matière qui leur cause de réelles difficultés. Douze adultes manifestent plutôt une peur vis-à-vis de leur propre apprentissage des mathématiques qui s'exprime par une peur « de revoir la matière [...] oubliée depuis sept ans » ; ou par « une peur de ne pas réussir et de ne rien comprendre » au début d'une nouvelle étape ; ou par une « peur de ne pas être assez rapide ».

Les difficultés que rencontrent les adultes pour résoudre un problème de mathématiques, le temps qu'ils doivent accorder à cette discipline, la perception qu'ils ont de la rapidité avec laquelle ils doivent comprendre ainsi que la peur d'avoir oublié des notions ou de ne pas comprendre les nouvelles notions semblent donc contribuer à leur anxiété.

D'un autre côté, les adultes semblent motivés à apprendre les mathématiques. Ils ressentent de l'enthousiasme vis-à-vis de la discipline (87 adultes), et plusieurs disent aimer « les maths, les calculs, les chiffres, compter, etc. ». D'autres éprouvent surtout du plaisir à résoudre des problèmes et des équations et apprécient l'aspect logique de cette matière. Certains disent que « les maths [les] intéressent et [les] fascinent » et qu'ils peuvent même en tirer une certaine « jouissance intellectuelle ».

Les rares commentaires (3) concernant l'enthousiasme ressenti vis-à-vis du professeur ou de la professeure s'intéressent principalement à l'élément stimulateur que représente ce dernier. En relation avec leur apprentissage, les adultes (34) sont attirés par le défi à relever, car « à chaque problème réussi, c'est une petite victoire ». Ils éprouvent également de l'attrait pour l'exercice intellectuel qu'exige cette matière et pour la satisfaction personnelle le plus souvent reliée à leur réussite, car les mathématiques « c'est comme un jeu [...] [et] savoir trouver une solution à un problème complexe ; c'est satisfaisant et valorisant ». Finalement, cette discipline leur permet de « faire travailler les méninges » un peu plus que ne l'exige l'emploi qu'ils occupent.

L'intérêt des adultes (37) vis-à-vis de la discipline ressort sur divers plans : certains sont conscients de l'importance des mathématiques, car pour eux « c'est une matière très importante qui n'est jamais démodée et [qui] demeure toujours vivante » ; d'autres sont attirés par le processus de réflexion logique et par les aspects ludiques et magiques qu'ils leur attribuent ; ils sont intrigués par « la magie que représente le fait de transformer des chiffres. En les imaginant sous différentes formes, [ils découvrent] d'autres façons de calculer et de jongler avec les bases de mathématiques déjà apprises. » Sept adultes expriment un manque d'intérêt certain pour cette discipline, son apprentissage constituant, selon eux, une perte de temps.

Les adultes (64) manifestent un intérêt parfois intrinsèque (34 adultes) et parfois extrinsèque (30 adultes) face à leur propre apprentissage de cette discipline. Le premier est relié au désir des adultes d'apprendre les mathématiques pour une meilleure qualité de vie affective, intellectuelle et culturelle : par exemple, en tentant de résoudre « un problème difficile en maths, cela donne une satisfaction et une facilité à surmonter d'autres problèmes qui ne sont pas nécessairement reliés aux maths; cela fait creuser la tête et aide à faire avancer dans la vie. » Le second est davantage relié à une plus grande réussite professionnelle, soit un changement de carrière ou une promotion.

Mis à part cet enthousiasme, plusieurs des adultes s'inscrivent généralement à un cours de mathématiques par obligation (209 fois cité); soit pour acquérir les préalables universitaires nécessaires (91), soit pour obtenir un diplôme (59) ou un certificat d'études collégiales (26), soit parce que le cours est exigé par le programme (17).

La confiance en soi des adultes face aux mathématiques se manifeste à la fois par de la dépendance et par une certaine autonomie. Les adultes expriment de la dépendance s'ils attribuent leurs expériences positives ou négatives à des circonstances hors de leur contrôle; ils manifestent de l'autonomie s'ils sont en mesure de supputer leurs forces et faiblesses pour fournir un travail adéquat et obtenir des résultats satisfaisants.

Les adultes expriment de la dépendance s'ils ne sont pas en mesure de prendre du recul vis-à-vis de la matière, c'est-à-dire si leur apprentissage dépend de recettes, de formules ou de structures toutes faites. Pour 14 d'entre eux, les mathématiques « exigent beaucoup de travail », elles comportent trop de « formules à apprendre par cœur » et « sont bien structurées et s'apprennent étape par étape ».

La relation pédagogique professeur-étudiants adultes est importante. L'absence de sens critique des adultes dépendants (87) face aux attitudes ou comportements du professeur ou de la professeure peut être élément perturbateur ou stimulateur. Les attitudes ou comportements qui ont un effet positif (48) sont reliés à la compétence théorique du professeur, à sa capacité d'écoute, à sa disponibilité, à ses « capacités » pédagogiques à transmettre la matière et à son plaisir à enseigner. Quant aux effets négatifs (39) qui découragent l'adulte, ils sont plutôt reliés à une mauvaise relation pédagogique développée entre le professeur et sa classe, et à une situation vécue antérieurement par les adultes. En ce sens, certains adultes se souviennent d'un « prof qui ne [les] a pas vraiment aidés, [cela semblait] son plaisir de [les] perdre » ou d'un « prof [qui leur] cognait la tête au tableau pour [leur] faire apprendre la fameuse règle de trois » ou d'un « prof qui s'est mis les mains au visage après plusieurs mauvaises réponses de [leur] part ».

Finalement, un troisième type de dépendance se manifeste chez les adultes (85) qui attribuent à des facteurs extérieurs et non à eux-mêmes leurs bonnes et mauvaises expériences, et qui ont de la difficulté à évaluer leurs capacités.

Dans leurs manifestations d'autonomie en lien avec l'apprentissage des mathématiques, les adultes (17) semblent avoir développé une connaissance d'eux-mêmes suffisante pour être en mesure de savoir quels comportements et attitudes occasionnent la réussite, mais aussi l'échec. En ce qui concerne la discipline elle-même, certains adultes désirent la maîtriser, la dominer et remarquent que « les maths deviennent moins mystérieuses » lorsqu'ils sont décidés à travailler. Très peu d'adultes (3) se sont montrés autonomes vis-à-vis du professeur; ils estiment ne pouvoir se passer du support de celui-ci. Dans la perception de leur apprentissage des mathématiques, 116 adultes semblent à même d'évaluer leur

## 64 Chapitre 5

compétence et les points à développer pour réussir en mathématiques : entre autres, selon eux, « il faut avoir beaucoup de méthode [de travail], consacrer plusieurs heures de travail à la maison et poser des questions » ; il faut avoir un esprit d'analyse et de synthèse. Quant à la perception négative que les adultes ont de leur apprentissage, elle est synonyme de découragement vis-à-vis des mathématiques et d'un manque d'effort, de discipline personnelle et d'assiduité.

Dans le questionnaire rempli au premier cours, les adultes devaient également répondre par *oui* ou *non* à quatre questions. Le tableau 5.3 présente les fréquences de ces réponses.

**Tableau 5.3** Fréquence des réponses à quatre questions du questionnaire en trois parties rempli au premier cours ( $n = 240$ ).

Questions	Fréquences des <i>oui</i>	Fréquences des <i>non</i>	Aucune réponse
3. Les mathématiques sont-elles une discipline qui vous cause des difficultés ?	108	118	14
4. Les mathématiques sont-elles une discipline qu'il vous est facile d'assimiler ?	107	116	17
5. Les mathématiques sont-elles une discipline que vous aimeriez pouvoir éviter ?	50	180	10
6. Les mathématiques sont-elles une discipline que vous choisissez avec plaisir ?	125	105	10

Il ressort de ce tableau qu'environ la moitié des adultes perçoivent les mathématiques comme une discipline leur causant des difficultés; l'autre moitié, les perçoivent comme une discipline facile à assimiler. Plus de 75 % d'entre eux ne cherchent pas à éviter cette discipline; plus de la moitié la choisissent avec plaisir.

Résumons les réactions des professeurs et professeurs qui ont utilisé le questionnaire en trois parties lors du premier cours. Cinq professeurs ont trouvé intéressant de distribuer le questionnaire en trois parties lors du premier cours. Cela leur a permis de « voir à qui [ils avaient] affaire; cela [les] a aidés un peu à les connaître, plusieurs revenaient aux études depuis une absence » et de « repérer les gens nécessitant du support. [...] Avant, [ils] ne le savaient qu'après le premier examen. »

Examinons maintenant les données recueillies par les professeurs et professeures relativement aux réactions affectives des adultes face aux mathématiques. Ces données proviennent d'une grille d'observation remplie à trois reprises durant la session.

### Données provenant des professeurs

Les catégories de la grille d'observation utilisée pour recueillir ces données sont identiques à celles de la grille d'analyse, soit la motivation, l'anxiété et la confiance en soi (grille présentée à l'appendice 3). Cette grille devait être remplie à trois reprises durant la session. En réalité, six professeurs l'ont remplie trois fois; un autre, deux fois; un troisième, une fois et le dernier ne l'a jamais utilisée.

L'*appendice 15* présente la compilation des observations des professeurs. Une certaine prudence s'impose quant à la portée de ces données, les professeurs et professeures ayant eux-mêmes précisé qu'ils avaient eu de la difficulté à remplir cette grille. Six professeurs ont éprouvé certains malaises qui semblent en partie reliés au manque de relation entre les phrases suggérées dans la grille et la réalité. Certains « [avaient] l'impression que le questionnaire ne correspondait pas à [leur] groupe. Cela [leur] a causé des maux de tête; [ils] ne savaient pas si [ils] faisaient une bonne *job* ». D'autres malaises sont liés au fait d'avoir à mémoriser ces observations pour pouvoir remplir la grille plus tard. Certains professeurs ont « eu beaucoup de difficulté à compléter la grille. [Ils ne l'avaient] peut-être pas assez présente à l'esprit pour le remarquer ». Pour certains professeurs, « c'est difficile à faire après coup. Ça demande de la concentration. » Quatre professeurs ont pris davantage conscience de certaines réactions affectives des adultes. Par exemple, quelques-uns ont « remarqué à quel point le stress engendre une image négative et [rend] l'apprentissage difficile même devant des problèmes que l'élève sait résoudre ».

Comme l'*appendice 15* l'indique, les observations des réactions affectives des adultes par les professeurs et professeures sont partagées en trois catégories : les observations les plus souvent remarquées (\*\*\*), un peu moins souvent (\*\*) et quelques fois (\*).

Le plus souvent (\*\*\*), les professeurs et professeures ont observé que les adultes aiment faire des mathématiques tout en ressentant un stress assez intense pour perdre une bonne partie de leurs moyens lors des examens.

Un peu moins souvent (\*\*), les professeurs et professeures ont mentionné que les adultes voudraient éviter les moments où ils doivent se concentrer et travailler à résoudre des problèmes, et qu'il leur importe de savoir à quoi ça sert. D'autres ont peur des mathématiques ou de l'échec éventuel. Certains adultes attribuent la réussite d'un exercice ou d'un examen à l'effort qu'ils ont fourni plutôt qu'à la facilité de la tâche. Quelques-uns écoutent peu ou pas du tout les explications ou prennent des notes machinalement en étant convaincus de ne pas comprendre.

Quelques fois (\*), des adultes demandent à consulter des ouvrages de référence en lien avec le cours et cherchent des problèmes plus complexes dans le but de relever des défis. Finalement, d'autres ont des réactions physiques au stress lorsqu'un exercice devient plus difficile et qu'ils ne le réussissent pas.

Avec l'analyse des réactions affectives des adultes face aux mathématiques, nous sommes maintenant plus outillée pour discuter d'autres relations affectives, mais cette fois-ci par rapport à l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques.

## Plan d'interventions sur la dimension affective : matériel didactique et analyse des résultats de la phase d'implantation

*Dans ce chapitre, nous examinons chacune des activités du plan d'interventions portant sur la dimension affective en fonction de ses objectifs, de sa présentation, de son déroulement en classe, des mythes ou croyances qui y sont rattachées et enfin des réactions affectives des étudiants adultes et des professeurs et professeures en lien avec de telles interventions.*

### 6.1 Activité 1 : Mise en forme mathématique

L'activité de mise en forme mathématique se déroule au premier cours de la session et comporte des exercices simples sur différents sujets (algèbre, pourcentages, logique, géométrie, probabilités) (voir *appendice 9* pour la série d'exercices). Le contenu théorique mathématique de ces exercices importe peu; c'est plutôt la façon dont l'activité est présentée par le professeur ou la professeure qui a une influence sur la motivation et la confiance de l'étudiant ou de l'étudiante. L'ordre de difficultés des exercices choisis est croissant; certains des exercices ont été sélectionnés parmi des problèmes proposés au primaire ou au secondaire, et adaptés. D'autres ont été composés à titre de complément. Quelques-uns de ces exercices ont déjà été utilisés dans des ateliers de démythification des mathématiques où nous nous adressions à des adultes au secondaire ou au collégial et à des enseignants au primaire ou au secondaire. De plus, même si tous les exercices peuvent être utilisés dans n'importe quel cours de mathématiques à l'enseignement collégial, nous proposons une liste d'exercices différents pour certains cours (voir à la fin de l'*appendice 9*).

#### Objectifs

Nous voulons faire en sorte que l'étudiant ou l'étudiante connaisse mieux ses aptitudes en mathématiques et apprenne à faire confiance à ses capacités de réussir. Ainsi, les premiers problèmes de chaque catégorie permettent à tous les sujets de réussir à trouver la réponse ou les étapes d'un processus. L'expérience de réussite est cruciale pour les motiver et leur donner confiance en leur capacité de réussir (Blouin, 1985, 1987). La confiance et la

motivation sont les deux composantes de l'affectivité que nous abordons lors de cette activité. En accordant moins d'importance à la réponse exacte et en faisant valoir l'intérêt des différents processus, nous croyons aider à minimiser l'anxiété et à maximiser les réussites.

### **Présentation de l'activité**

En présentant l'activité, le professeur ou la professeure explique que ces exercices ne sont pas un examen, qu'ils ont pour but de permettre à chacun de mieux connaître ses habiletés et ses difficultés. Il fait ressortir que chaque étudiant a des compétences préalables diversifiées, compétences non uniquement acquises à l'école, mais aussi dans le quotidien (expérience de vie et de travail). Finalement, il précise que la vitesse n'est pas un critère de réussite, car même si un individu prend plus de temps à résoudre un problème, sa faculté de raisonnement n'est pas pour autant affaiblie. Une fois ces mises en garde faites et la panique ressentie par le groupe maîtrisée, on propose les exercices aux étudiants.

### **Déroulement de l'activité**

Le professeur ou la professeure distribue un exercice à la fois. Il est disponible pour répondre aux questions. Lorsque le premier exercice est terminé, il en propose un deuxième, suivant le rythme de chacun; aucune limite de temps n'est imposée. Les étudiants et étudiantes sont dûment informés du but de ces exercices qui est d'identifier des processus de résolution pour chacun des exercices (algèbre, géométrie, etc.). Une fois l'activité bien démarrée, le professeur ou la professeure peut suggérer aux adultes de se regrouper pour s'entraider. Le travail d'équipe ne doit être suggéré qu'après la résolution individuelle de quatre ou cinq feuilles d'exercices afin que les étudiants prennent davantage en charge leur apprentissage et que le travail d'équipe soit véritablement un échange. Si le professeur croit que le travail d'équipe suscitera de la compétition et en découragera certains, il doit éviter de le suggérer.

Une fois l'activité terminée, le professeur ou la professeure discute et relève les aspects intéressants des différents processus de résolution mis de l'avant par les adultes. Cette activité est essentiellement une occasion pour montrer qu'il y a « différentes façons de penser » et pour amener les adultes à faire confiance en leur habileté acquise de raisonner et de résoudre des problèmes. Lors de cette activité, le professeur n'a pas à résoudre de problèmes au tableau; s'il décide de le faire, il doit s'assurer que tout le monde a essayé de résoudre le problème en question, et préciser que plusieurs façons de faire sont acceptables.

### **Mythes ou croyances mis en évidence**

Même si l'activité de mise en forme mathématique correspond au premier cours de la session, il convient déjà d'ébranler certains mythes et croyances qui nuisent à l'apprentissage. Souvent, on croit que les mathématiques forment un tout indissociable et qu'on ne peut réussir de façon générale, si on n'a pas réussi en algèbre par exemple. Pourtant, même les mathématiciens et mathématiciennes et le personnel enseignant de mathématiques ont des préférences et des habiletés pour certains domaines des mathématiques. Particulièrement, les étudiants adultes pensent souvent que s'ils ont cessé depuis longtemps de faire des mathématiques à l'école, ils ne seront plus capables de recommencer. Pourtant, les mathématiques ne s'apprennent et ne se pratiquent pas uniquement à l'école. Pour plusieurs, il y a eu évolution de leurs habiletés mathématiques, et ce, en dehors du système scolaire.

## Réactions affectives

Avant d'aborder les réactions affectives des adultes vis-à-vis de cette activité, nous présentons la compilation des exercices solutionnés lors du premier cours. Le tableau 6.1 présente le taux effectif de réussites des étudiants et étudiantes qui ont fait les 22 exercices des 15 pages de la série d'exercices.

**Tableau 6.1** Compilation des expériences des adultes lors de la solution des exercices de la mise en forme mathématique à la phase d'implantation.

EXERCICE DEMANDÉ (n° page-exercice)	NOMBRE D'ADULTES	EXPÉRIENCE DE RÉUSSITE		EXPÉRIENCE DE NON-RÉUSSITE
		Réponses exactes (%)	Processus partiellement adéquats (%)	Processus inadéquats (%)
1-1 a*	213	91	3	6
1-2 a	215	95	1	4
1-3 a	201	76	5	19
2-1 p	212	73	20	7
2-2 f	212	76	16	8
2-3 a	202	71	6	23
3-0 l	213	68	6	26
4-1 a	202	71	17	12
4-2 p	209	76	6	18
4-3 f	206	61	29	10
5-0 r	83	57	29	14
6-0 g	85	25	39	36
7-0 g	168	21	61	18
8-0 g	157	55	29	16
9-0 l	148	53	16	31
10-0 l	105	16	42	42
11-0 r	30	57	17	26
12-0 l	108	80	4	16
13-0 g	59	20	22	58
14-1 a	66	71	6	23
14-2 a	71	38	3	59
15-0 g	39	5	62	33

\* a : algèbre; p : pourcentage; f : fractions; l : logique; r : probabilité; g : géométrie

## 70 Chapitre 6

En examinant les dix questions des quatre premières pages d'exercices, nous constatons que, mis à part les exercices d'algèbre de la deuxième page (2-3) et de logique de la troisième page (3-0), le pourcentage de 80 % — considéré comme une expérience de réussite — est atteint. En majorité, les adultes semblent donc avoir fait l'expérience de quelques réussites.

Dans la série d'exercices proposée à l'*appendice 9*, les deux exercices des pages deux et trois (2-3 et 3-0) ont été examinés et transformés afin d'assurer une meilleure réussite des étudiants et étudiantes.

Les succès obtenus dans les autres pages d'exercices (5 et les suivantes) ne sont pas analysés parce que les professeurs et professeures disposaient d'une certaine latitude quant aux exercices à proposer et parce que certains d'entre eux ont permis à des adultes de poursuivre la recherche de solutions en dehors du cours. En répondant aux exercices de la mise en forme mathématique, les adultes ont eu des réactions affectives que nous examinons dans la section suivante.

### Réactions affectives des adultes

Cette activité de mise en forme a été appréciée par les adultes avec un taux de satisfaction de 86 % selon les données compilées dans l'échelle de satisfaction du questionnaire-bilan. Le tableau 6.2 présente la répartition des fréquences et des taux de satisfaction des adultes relativement à l'activité de mise en forme mathématique.

**Tableau 6.2** Répartition des fréquences et taux de satisfaction des adultes relativement à l'activité de mise en forme mathématique ( $n = 130$ ).

	Très appréciée	Moyennement appréciée	Peu appréciée	Pas du tout appréciée
Nombre d'adultes	62	50	14	4
% du total	86 %		14 %	

Les professeurs et professeures ont aussi relevé des réactions chez les adultes relativement à cette activité. Six d'entre eux observent de l'inquiétude chez les adultes : ils « prenaient cela un peu trop à cœur; ils s'inquiétaient si c'était bon ». D'autres malaises ont également été perçus par cinq professeurs : les adultes manifestaient de la « tension à faire les exercices rapidement » et « certaines personnes étaient gênées d'être plus lentes que les autres; elles étaient un peu mal à l'aise ». Un seul professeur souligne la crainte des adultes de ne pas réussir, crainte qui toutefois s'est transformée rapidement en plaisir de la réussite.

Sept professeurs font référence à la motivation des adultes en ayant observé leur enthousiasme, leur plaisir à faire les exercices et leur implication à chercher des solutions. En ce sens, « certains ont manqué la pause café. Plus ça progressait, plus ils aimaient cela; à la fin, c'était devenu un jeu ». En outre, l'intérêt des adultes, exprimé sous forme de curiosité et d'étonnement, a été remarqué par six professeurs.

En ce qui concerne l'acquisition de la confiance en soi, deux professeurs soulignent que les adultes auraient désiré être corrigés et six précisent qu'ils ont tout de même démontré de l'autonomie dans leur travail, surtout en s'entraînant mais aussi en valorisant leurs réussites, car « certains ont dit : "j'ai travaillé sur des problèmes et j'ai réussi seul", et ils étaient contents ».

Nous examinons également les réactions affectives des professeurs et professeures à l'application de cette activité.

### **Réactions affectives des professeurs et professeures**

Les neuf professeurs et professeures participants ont réalisé l'activité de mise en forme mathématique. L'aspect qu'ils semblent avoir modifié le plus souvent concerne la distribution des feuilles qu'ils devaient remettre aux étudiants et étudiantes l'une après l'autre. Deux professeurs ont décidé de procéder autrement : les adultes allaient chercher eux-mêmes l'ensemble des quatre premières feuilles déposées sur le bureau du professeur; les autres exercices étaient ajoutés au besoin. Ces professeurs voulaient éviter des erreurs dans la distribution des feuilles. Un autre professeur a ajouté une feuille d'exercices portant plus précisément sur le contenu théorique de son cours.

La mise en forme mathématique utilisée au premier cours ne semble pas avoir causé d'anxiété aux professeurs. Un seul craignait — crainte qui ne s'est pas confirmée par la suite — que les adultes développent une « fausse confiance » en eux à partir des exercices qu'ils auraient réussis.

Six professeurs manifestent leur enthousiasme en exprimant leur désir de reprendre cette activité qui s'est avérée très pertinente comme entrée en matière; ils constatent que l'activité « peut se faire dans n'importe quel cours ». L'intérêt de cette activité pour sept professeurs est qu'elle influe positivement sur l'atmosphère de la classe : « ça améliore le rythme du cours en partant »; « cela a créé une ambiance » et « les gens ont commencé rapidement à se parler ».

Deux professeurs soulignent que cette activité exige du professeur ou de la professeure d'être avant tout un animateur ou une animatrice. Un autre professeur ajoute qu'il l'a « déjà réutilisée. [Il a] découvert un outil qui [lui] convenait particulièrement. »

## **6.2 Activité 2 : Implication personnelle pédagogique**

Cette activité revient cinq fois durant la session et consiste en des interventions d'environ cinq minutes à toutes les trois semaines. Le professeur ou la professeure parle alors de son propre processus de recherche mathématique, de ses difficultés passées et présentes et de ce qu'il ressent face aux mathématiques en général.

### **Objectifs**

Les objectifs de cette activité sont le développement d'une relation pédagogique plus humaine et la création d'un climat d'ouverture à l'expression d'émotions même dans un cours de mathématiques. Les émotions soulevées (crainte, plaisir, passions, frustrations, réaction d'anxiété, etc.) varient certes d'un professeur ou d'une professeure à l'autre, mais chacun rejoint à sa façon les étudiants et étudiantes du groupe.

### **Présentation de l'activité**

Aucune présentation particulière n'est requise pour cette activité qui doit survenir naturellement au moment jugé opportun par le professeur ou la professeure.

## 72 Chapitre 6

### Déroulement de l'activité

Le déroulement de cette activité est donc moins prévisible que pour l'activité précédente; il dépend de ce que le pédagogue ressent par rapport à cette discipline (valeur accordée aux mathématiques, plaisir éprouvé à faire des mathématiques, etc.) et des expériences mathématiques qu'il a vécues auparavant comme étudiant ou étudiante mais aussi comme professeur ou professeure. Ces interventions pourront porter sur des sujets tels la réflexion et la recherche entourant la préparation de son cours, les plaisirs et les frustrations éprouvés durant le processus de résolution d'un problème.

### Mythes ou croyances mis en évidence

Les étudiants et étudiantes ont tendance à penser que le « prof de maths » a toujours la bonne réponse, que la solution d'un exercice lui vient spontanément sans qu'il lui soit nécessaire de réfléchir au-delà de la lecture de l'énoncé. Il s'agira donc de remettre en question ces mythes et croyances qui donnent une idée faussée au départ de l'apprentissage des mathématiques et qui font croire à l'existence de la « bosse des maths ». Cette activité a été choisie particulièrement pour rejoindre les étudiants et étudiantes qui très souvent pensent être seuls à ressentir des émotions (négatives ou positives) face aux mathématiques. Certains étudiants adultes ont gardé une image traditionnelle de l'enseignement des mathématiques et perçoivent souvent le professeur comme inaccessible. Le professeur ou la professeure, en acceptant les émotions des étudiants et étudiantes, en discutant de ses propres émotions, peut aider l'étudiant ou l'étudiante non seulement à s'exprimer, mais aussi à trouver des solutions et un mode de travail adapté à ses états affectifs.

### Réactions affectives

Pour conserver le caractère spontané de cette activité, les adultes n'étaient pas informés comme tel de sa tenue et les seules réactions affectives relevées les concernant proviennent des observations des professeurs.

#### Réactions affectives des adultes

Trois professeurs pensent avoir diminué l'inquiétude de certains adultes en faisant ce genre d'interventions. Deux d'entre eux ont eu l'impression de les avoir sécurisés relativement aux tables de logarithmes ou à la théorie des ensembles. Un autre signale plutôt un changement de perception du professeur par les adultes : « Certains élèves [lui] ont confié que cela les avait rassurés, qu'ils avaient cru que [le professeur] était une *bollée*. »

Cinq professeurs ont parlé de l'enthousiasme et de l'intérêt des adultes. Cet intérêt se manifeste par une écoute attentive, par une implication dans les discussions et par des réactions allant au-delà du cours :

Ça aurait duré tout le cours de parler de mon cheminement tortueux en maths. Il y a eu beaucoup de questions. Par les regards des adultes, on sait qu'il se passe autre chose qu'un divertissement du cours.

Par ce genre d'interventions, les adultes auraient développé un peu plus d'autonomie vis-à-vis du professeur ou de la professeure. Le « prof de maths » semble avoir été démythifié, car les adultes « se sentent plus sur un pied d'égalité ».

### **Réactions affectives des professeurs et professeures**

Dans leurs implications personnelles pédagogiques, les professeurs ont abordé différents thèmes tels le récit de leur vie estudiantine (9), des mises en garde personnelles relativement à leur méthode de travail (6), des critiques liées à l'enseignement des mathématiques (2), leur tâche comme enseignant de mathématiques (2), leur démarche personnelle de travail (2), les liens entre les mathématiques et leur quotidien ou leur vie sociale (2) et l'histoire des mathématiques (1).

Huit des neuf professeurs ont réalisé l'activité sur l'implication personnelle pédagogique alors que le neuvième ne se sentait pas à l'aise avec ce genre d'interventions; il ne saisissait pas la pertinence de parler de sa vie personnelle devant le groupe. Un professeur signale avoir utilisé ce genre d'interventions à plusieurs reprises (environ une fois par semaine). Un autre n'a décrit qu'une seule de ces interventions, mais il ajoute qu'« il n'y a pas eu de planification spécifique des interventions. Il s'en est sûrement fait de différentes sortes, mais pas de façon suffisamment consciente, claire et définie pour les rapporter. »

Trois d'entre eux ont ressenti certains malaises vis-à-vis de cette activité. Certains de ces malaises concernent la nécessité de planifier de telles interventions, car des professeurs ne pouvaient pas « être spontanés et [planifier les interventions] en même temps »; d'autres malaises se rapportent à la gêne, voire au refus de faire étalage de ses échecs et de sa vie privée : « un prof qui dévoile sa vie privée devant la classe, [ce n'est pas pertinent], mais si ça vient d'une question d'un étudiant, ça peut aller ».

Trois professeurs soulignent leur enthousiasme pour cette activité qui semble rendre possible une meilleure communication avec le groupe d'étudiants et d'étudiantes : « C'est nouveau. Ils s'approchaient de toi quand tu faisais cela. Je l'ai senti. On allait plus prendre le café ensemble. On formait une petite famille. »

Trois professeurs ont manifesté de l'intérêt vis-à-vis de cette activité qui leur a permis de développer une meilleure relation professeur-étudiants.

Six professeurs utilisaient déjà ce type d'interventions. Ils avaient déjà pris conscience de l'importance de montrer certaines de leurs difficultés, permettant ainsi aux adultes de se rendre compte que les professeurs avaient « aussi des lacunes ». Il y a même un professeur qui, depuis quelques années, s'est permis de « laisser tomber de la matière au profit d'une expérience plus intéressante ».

## **6.3 Activité 3 : Présentation d'un nouveau contenu théorique**

Cette activité vise à faciliter l'exposé d'un nouveau contenu théorique. L'activité a lieu au début d'une nouvelle section de cours (5 à 15 minutes) afin de donner un aperçu global des notions qui seront présentées et de les situer par rapport à l'ensemble de la matière comprise dans cette section. Au début de la session, le professeur ou la professeure doit noter les notions qu'il juge les plus importantes, ou celles qui causent en général le plus de difficultés, ou celles qui véhiculent plusieurs mythes. Quelques-unes de ces notions (2, 3 ou 4) font l'objet d'une présentation particulière lorsque le professeur ou la professeure les aborde dans son programme.

## 74 Chapitre 6

### Objectifs

L'objectif poursuivi est de démythifier ces notions, et ce, avant de commencer un nouveau chapitre ou une nouvelle section, afin de sécuriser les étudiants adultes qui craignent l'inconnu et qui ont peur de montrer leur ignorance aux autres.

### Présentation de l'activité

Aucune présentation particulière n'est prévue pour cette activité.

### Déroulement de l'activité

Le professeur ou la professeure doit présenter, à quelques reprises durant la session, la notion la plus importante de la section, celle qui est synonyme de cauchemar ou qui suscite davantage de fausses croyances. Il doit trouver un moyen d'introduire cette notion en la présentant globalement, en la liant avec des notions vues antérieurement et/ou en l'illustrant de façon concrète afin que les étudiants et étudiantes soient plus ouverts à une théorie qui les rebute.

### Mythes ou croyances mis en évidence

Les croyances des étudiants et étudiantes prennent différentes formes selon les contenus théoriques abordés. Par exemple, les étudiants et étudiantes véhiculent des préjugés tels : la trigonométrie est difficile, inaccessible; la dérivée ne réfère à rien de connu; les maths modernes n'ont aucun lien avec les maths traditionnelles; l'algèbre est très difficile et inutile.

### Réactions affectives

Les adultes n'étaient pas mis au courant des interventions portant sur un nouveau contenu théorique; ils n'ont donc pu intervenir directement sur cette activité. Les professeurs et professeures ont tout de même relevé quelques réactions affectives des adultes.

### Réactions affectives des adultes

Quatre professeurs soulignent l'enthousiasme et l'appréciation des adultes à la présentation inusitée d'un nouveau contenu théorique. En ce sens, ce serait « l'activité qu'ils ont la plus aimée, car cela leur faisait faire des liens dans la matière tout en leur indiquant des applications. La réaction des adultes est positive et emballante ». Deux professeurs ont remarqué l'intérêt des adultes pour cette activité et « un étudiant a dit avoir eu une perspective globale dans le cours, contrairement à bien d'autres cours de maths ». Deux professeurs font observer que cette activité a eu une influence sur la confiance des adultes : « ils se sentent rassurés pour la matière à venir ».

### Réactions affectives des professeurs et professeures

Les neuf professeurs ont réalisé l'activité portant sur le nouveau contenu théorique. Les exemples rapportés traitent de différents sujets tels la dérivée, la trigonométrie, les fonctions exponentielles et logarithmiques, les vecteurs, les techniques d'intégration, les suites et séries, la pente, l'algèbre, la calculatrice et la relation d'indépendance linéaire. Le choix des thèmes étudiés était laissé à la discrétion du professeur ou de la professeure, et au moins deux

de ces thèmes devaient être introduits de façon démythifiante. Il semble que ces dernières contraintes aient été respectées par les professeurs et professeures.

En fonction des descriptions fournies par les professeurs, les types d'interventions utilisées pour introduire un nouveau contenu théorique ont été classées en neuf catégories : 1) explication de l'utilité et des applications possibles des notions; 2) utilisation de certains aspects de l'histoire des mathématiques; 3) utilisation d'une représentation visuelle graphique de la notion; 4) présentation en tout ou en partie du plan de cours; 5) utilisation d'une démarche pédagogique particulière de « traduction » pour en arriver au symbolisme plus formel; 6) description des préalables nécessaires pour une meilleure assimilation de nouvelles notions; 7) présentation intuitive d'un nouveau sujet; 8) mise en relation des notions nouvelles avec des notions déjà connues; 9) activité de découverte et d'approvisionnement avec de nouveaux outils (calculatrice) (voir *appendice 16* pour la répartition des interventions selon ces catégories).

En ce qui a trait aux réactions affectives des professeurs et professeures, un de ceux-ci éprouve certaines difficultés à décrire ce qu'il faisait. Toutefois, même si tout se passe de façon un peu inconsciente, il pense qu'il applique déjà en classe certains des principes reliés à cette activité.

Un professeur souligne son enthousiasme relativement à une activité de découverte et d'approvisionnement avec la calculatrice. Selon lui, certains adultes, au lieu d'utiliser la calculatrice qu'ils craignent et connaissent peu, tentent souvent de résoudre le problème par écrit. Donc, en plus d'avoir suscité l'enthousiasme dans son groupe, il s'est lui-même amusé avec les étudiants et étudiantes. Deux professeurs ont noté l'intérêt d'une telle activité : « ça facilite l'entrée en matière et [...] pour certaines parties du cours ça se prête bien »; « c'est une occasion de faire le point durant la session. Cela permet aux adultes d'avoir une vision plus globale du cours. »

Cinq professeurs précisent qu'ils étaient déjà familiers avec le principe sur lequel repose cette activité. Ils ont « donc trouvé cela drôle de retrouver cela dans la recherche »; ils avaient « déjà adopté cette attitude-là avant et [avaient] pris le soin d'introduire des notions de façon douce ». Un autre professeur se montre plutôt critique à l'égard de sa façon de procéder : il a « essayé [l'activité] pour toutes les parties de chapitre, mais [il se] demande si [il] n'aurait pas pu faire mieux de ce côté-là ».

## 6.4 Activité 4 : Stress à l'examen

Cette activité se tient durant le cours suivant le premier examen afin que les étudiants et étudiantes aient encore en mémoire les émotions éprouvées lors de cet examen. Il est question de l'influence, le plus souvent négative, du stress sur les résultats scolaires et de l'anxiété sur la performance.

### Objectifs

Nous tentons donc à travers cette quatrième activité d'atteindre les objectifs suivants : montrer aux étudiants et étudiantes qu'ils ne sont pas les seuls à vivre un stress et qu'un minimum de tension est nécessaire pour réussir; aider les étudiants et étudiantes à trouver des moyens pour supporter et même tirer profit de ce stress; permettre aux étudiants et

## 76 Chapitre 6

étudiantes de s'exprimer sur l'anxiété ressentie lors d'un examen de mathématiques et face aux mathématiques en général.

### Présentation de l'activité

Durant le cours précédant l'examen, le professeur ou la professeure annonce l'activité sur le stress à l'examen. Sans nécessairement donner tous les détails de l'activité, il peut faire mention du questionnaire, du vidéo et de la discussion qui en font partie. C'est également l'occasion de parler un peu du stress à l'examen et de tenter de baisser la tension par quelques phrases d'encouragement : « chacun et chacune dans son coin n'est pas seul à vivre ce stress; plusieurs dans la classe sont dans la même situation »; « si vous vous préparez adéquatement pour l'examen, il n'y a pas vraiment de raison d'échouer »; « il est normal de vivre du stress avant un examen; si c'était de l'indifférence, il n'y aurait peut-être pas assez de tension pour stimuler la concentration et l'énergie. »

### Déroulement de l'activité

Durant le cours suivant le premier examen, le professeur ou la professeure distribue un questionnaire (voir *appendice 10*) aux étudiants et étudiantes. Ce questionnaire a pour but de permettre aux étudiants qui s'expriment peu oralement de le faire par écrit. Il tend à identifier les différentes façons de se préparer à un examen, la perception que l'étudiant ou l'étudiante a des effets du stress sur sa performance à l'examen, le stress vécu à différents moments de l'examen (avant, pendant ou après), l'aide souhaitée de la part du professeur ou de la professeure. Le temps requis pour remplir le questionnaire est d'environ dix minutes. Ce questionnaire a été construit à partir des thèmes abordés dans le document d'accompagnement du vidéo *Le stress à l'examen* (Quesnel, 1985, cégep Lionel-Groulx, durée : 20 minutes) et à partir de deux questionnaires à questions ouvertes élaborés pour les deux premières phases d'implantation.

Après le questionnaire, le professeur ou la professeure présente le vidéo et invite les étudiants et étudiantes à en relever les points saillants. Ce vidéo montre un groupe d'élèves au cours d'un examen de mathématiques, et plus spécifiquement, il rapporte les pensées de deux élèves (un garçon et une fille) pendant l'examen. Il se termine en proposant des solutions pour vaincre le stress à l'examen.

Après la présentation du vidéo, le professeur ou la professeure tente d'amorcer une discussion avec le groupe par des questions du type : « Vivez-vous des situations semblables à celles présentées dans le vidéo ? »; « De quelle façon préparez-vous un examen ? »; « Comment réagissez-vous lorsque le stress se manifeste ? »; « Y a-t-il des solutions proposées par le vidéo qui vous aideraient à vaincre votre stress ? »; « Avez-vous des suggestions à faire au professeur ou à la professeure afin qu'il puisse vous aider à être à l'aise lors d'un examen ? » Si on s'adresse spécifiquement à des adultes, on peut tenir compte du fait que le vidéo n'est pas spécialement adapté à eux et poser les questions suivantes : « Si ce vidéo avait été réalisé pour des adultes, qu'aurait-on pu y voir de différent ? »; « Vous êtes-vous reconnu lorsque vous étiez plus jeunes ? » En s'appuyant sur les réponses des étudiants et étudiantes, le professeur ou la professeure peut témoigner que plusieurs vivent ce stress, que c'est une situation normale et que l'on doit trouver des moyens adaptés à chacun pour transformer ce stress négatif en énergie stimulante.

## Mythes ou croyances mis en évidence

Parmi les mythes véhiculés, nous désirons mettre ici en évidence celui selon lequel le stress à l'examen est considéré comme anormal, lié à l'échec ou signe d'incompétence.

## Réactions affectives

Les adultes ont eu pleinement conscience de l'activité portant sur le stress à l'examen, surtout parce qu'il y avait la présentation d'un vidéo, un questionnaire à remplir et une discussion sur le stress ressenti lors d'un examen, toutes ces choses étant inhabituelles dans un cours de mathématiques. Afin d'examiner les réactions affectives des adultes vis-à-vis de cette activité, nous présentons d'abord les résultats du questionnaire portant sur ce sujet. Ensuite, nous relevons les réactions des adultes telles qu'exprimées par ces derniers et telles que perçues par les professeurs. Enfin, nous analysons les résultats de l'échelle de satisfaction remplie par les adultes lors du bilan.

### Réactions affectives des adultes

Le questionnaire portant sur le stress à l'examen (voir *appendice 10*) a été rempli au cours suivant le premier examen et avant la présentation du vidéo (sauf pour un professeur qui l'a distribué après la présentation du vidéo). Ce questionnaire à choix multiples a été conçu à partir des questionnaires à questions ouvertes utilisés lors des deux premières phases d'implantation (mise à l'essai et préimplantation). Pour analyser ce questionnaire, nous avons compilé les fréquences des choix multiples de chacune des questions. Ensuite, nous avons examiné la classe modale de ces choix multiples, c'est-à-dire la réponse qui revenait le plus souvent pour chacune des questions dans chacun des groupes afin de déterminer l'existence ou non d'une constance dans ces modes et de mieux cerner les tendances. Les choix de réponse qui reviennent le plus souvent ont été retenus afin de dresser un portrait du stress à l'examen ressenti par les étudiants adultes.

Les étudiants adultes se préparent à un examen surtout en faisant quotidiennement beaucoup d'exercices deux à cinq jours avant l'examen et en consultant d'autres étudiants et étudiants pour les notions incomprises. Le meilleur moment pour étudier est la fin de semaine.

La majorité des adultes (126 sur 206, soit 61 %) ne croient pas que le stress à l'examen puisse être source de stimulation pour résoudre un problème durant un examen, car il leur crée des trous de mémoire, suscite de la panique et de l'anxiété, leur fait perdre leur concentration et leur confiance en eux et les empêche de raisonner et de trouver une réponse logique. Par exemple, lorsqu'un adulte est « stressé, [il] n'arrive même plus à penser à ce [qu'il] doit faire. Il arrive même que les lettres et les chiffres dansent [devant ses] yeux ou qu'[il se] sente emporté par un tourbillon ». Le stress à l'examen, source de stimulation pour d'autres adultes (72 sur 206, soit 35 %), serait attribuable, selon eux, à une force ou énergie quelconque garantissant une meilleure concentration tout au long de l'examen.

Durant la période entourant l'examen, le stress des adultes passe par diverses étapes. La veille de l'examen, ils sont peu stressés. Par contre, une heure avant l'examen, leur stress augmente, atteignant son point culminant cinq minutes avant l'examen. Durant l'examen, le stress diminue pour devenir presque nul après l'examen. Au moment de l'examen, lorsque le stress fait son apparition, certains adultes continuent à travailler en essayant de le contrôler alors que d'autres arrêtent et tentent de se détendre avant de poursuivre.

## 78 Chapitre 6

En outre, les étudiants adultes considèrent que les professeurs et professeures pourraient les aider à contrôler leur stress en donnant un examen type pour se préparer, en permettant l'utilisation d'un aide-mémoire pendant l'examen et en misant sur la compréhension plutôt que sur la mémoire. Les adultes attendent leurs résultats d'examens avec un peu d'anxiété, mais avec optimisme pour la majorité (93 sur 159, soit 58 %) et avec pessimisme pour une minorité (49 sur 159, soit 31 %).

De leur côté, les neuf professeurs ont noté des réactions reliées à la motivation des adultes face à l'activité sur le stress à l'examen. L'enthousiasme qui s'est manifesté par de la curiosité et de l'étonnement a été remarqué par tous les professeurs. Selon quatre professeurs, cette activité a suscité de l'intérêt, car elle a permis à certains adultes de constater les différents types de pression qui pouvaient causer ce stress (les parents, l'obligation de réussir pour obtenir son diplôme, le choix de carrière).

Au plan de la confiance des adultes, trois professeurs y renvoient en soulignant les difficultés des adultes à s'exprimer oralement ou par écrit sur ce sujet : « Plusieurs ne savaient pas comment exprimer leur sentiment sur papier et demandaient [au professeur] de les aider. » De plus, « certains élèves se sont servis de cet élément pour se persuader que leur échec n'était dû qu'au stress et non au manque d'assiduité dans leur effort ». Huit professeurs ont observé des manifestations d'autonomie de la part des adultes. Certains se sont reconnus dans différents aspects présentés dans le vidéo et se sont confiés en disant : « Il m'est arrivé la même chose que dans le vidéo. Quand j'ai reçu ma feuille, je n'étais pas capable de rien faire et je me suis calmé; j'ai pris les numéros un par un et j'ai réussi à tout faire. » Certains adultes semblent avoir été aidés par la présentation du vidéo en y découvrant des moyens de diminuer le stress, en se sentant moins seuls à vivre un stress semblable ou en identifiant les causes de leur échec ou les lacunes dans leurs méthodes de travail.

Finalement, selon l'échelle de satisfaction faisant partie du questionnaire-bilan (tableau 6.3), 75 % des adultes s'estiment satisfaits de cette activité.

**Tableau 6.3** Répartition des fréquences et taux de satisfaction des adultes face à l'activité du stress à l'examen ( $n = 104$ ).

	Très appréciée	Moyennement appréciée	Peu appréciée	Pas du tout appréciée
Nombre d'adultes	37	41	19	7
% du total	75 %		25 %	

### Réactions affectives des professeurs et professeures

L'activité portant sur le stress à l'examen a été réalisée par les neuf professeurs. Cependant, un professeur n'a pas visionné le vidéo dans ses deux groupes tel que prévu; il n'a pas repris la présentation du vidéo une deuxième fois, la première s'étant avérée une expérience inintéressante, mais les raisons de son choix n'ont pu être approfondies. Tous les professeurs ont remis le questionnaire aux adultes; cependant, l'un d'entre eux l'a distribué la semaine suivante à cause d'un problème d'imprimerie, un autre l'a fait remplir au cours suivant le deuxième examen à cause d'un oubli de sa part et un dernier l'a remis aux adultes après la présentation du vidéo, en croyant que c'était la consigne. Huit professeurs ont suscité une discussion à partir du vidéo en utilisant les questions suggérées, mais aussi en ajoutant

d'autres. Parmi ces ajouts, les questions suivantes ont été retenues afin d'améliorer le plan d'interventions : « Si ce vidéo avait été réalisé pour des adultes, qu'aurait-on pu y voir de différent ? » ; « Vous êtes-vous reconnu lorsque vous étiez plus jeunes ? » Ces questions sont pertinentes, car elles permettent d'intéresser davantage les adultes à ce vidéo qui ne s'adressait pas particulièrement à eux.

Un seul professeur n'a pas tellement apprécié cette activité. Il a arrêté la présentation du vidéo en cours de visionnement et n'a pas repris l'expérience dans son autre groupe. Il était « stressé et nerveux de les voir réagir négativement au vidéo ».

Deux professeurs mentionnent leur enthousiasme, étonnés et ravis de la réaction positive des adultes : « C'est l'activité numéro un. Ça a été très très populaire. Je n'en revenais pas moi-même. Ça a eu un bon effet. Les gens ont participé plus que je ne l'aurais imaginé. Je la conserverais par la suite. »

L'intérêt suscité par l'activité auprès de deux professeurs concerne surtout ses effets, soit une prise de conscience de l'importance de se préparer à un examen : « d'en parler ça a rassuré certaines personnes » ; et une façon de sécuriser les adultes : « La meilleure arme contre le stress est la préparation ; c'est ce qui est ressorti de la discussion. »

Seul un professeur a eu de la difficulté à susciter une discussion sur le sujet. Quatre professeurs ont pris conscience de l'importance de traiter du stress causé par l'examen et du fait que leurs « intuitions ne sont pas toujours vérifiées. Il y en a du stress, mais il ne vient pas d'où on pense. Ce ne sont pas des facteurs affectifs, c'est lié aux méthodes de travail, à la préparation à la dernière minute ».

## **6.5 Activité 5 : Auto-évaluation des examens**

L'activité d'auto-évaluation est aussi liée au stress vécu lors d'un examen, mais tente de l'aborder sous un autre angle. Elle consiste à poser par écrit la question suivante à la fin de chaque examen : « Quelle note prévoyez-vous avoir pour cet examen ? »

### **Objectifs**

À travers cet exercice, nous tentons d'atteindre les objectifs suivants : amener l'étudiant ou l'étudiante à découvrir l'importance de reconnaître ses forces en mathématiques et de remédier à ses faiblesses en développant sa capacité d'auto-évaluation.

### **Présentation de l'activité**

Lors de la présentation de cette activité (5 minutes durant le cours précédant l'examen), il convient de dire aux étudiants et étudiantes qu'une question de l'examen portera sur l'évaluation de leur propre performance. Cinq points sont alloués en prime (sur un total de 100 points) selon la justesse de l'auto-évaluation : 5 points en prime si l'écart est de 3 points ou moins, 3 points en prime si l'écart est de 4 à 5 points et 1 point en prime si l'écart est de 6 à 10 points. Cette auto-évaluation est incluse dans tous les examens proposés en cours de session.

### **Déroulement de l'activité**

Lors de la remise des notes du premier examen, une brève discussion est déclenchée par les questions suivantes : « Voyez-vous un intérêt à l'auto-évaluation qui serait autre que les

## 80 Chapitre 6

points accordés en prime ? » ; « Comment procédez-vous pour vous attribuer une note globale ? » ; « Avez-vous apprécié d'avoir eu à évaluer votre résultat ? » ; « Croyez-vous qu'il est nécessaire de prévoir son résultat scolaire ? » Le professeur ou la professeure peut alors insister sur le fait qu'il est possible d'améliorer la justesse de son auto-évaluation et qu'une fois cette habileté développée, la confiance accordée à ses capacités de réussir en mathématiques sera davantage fonction des aptitudes individuelles. Le professeur peut également compiler les résultats de l'auto-évaluation en utilisant la fiche de l'*appendice 11*, ce qui lui permettra de connaître son groupe à l'aide des auto-évaluations et ainsi, de donner à ses étudiants et étudiantes une meilleure rétroaction quant à la justesse de leur auto-évaluation et amorcer la discussion à partir de cette compilation.

### **Mythes ou croyances mis en évidence**

La plupart du temps, les étudiants et étudiantes s'en remettent au professeur ou à la professeure pour la correction de leur examen et croient trop souvent qu'il est le seul à pouvoir identifier correctement leurs forces et leurs faiblesses. Ils s'imaginent aussi que leurs notes ne dépendent que des bonnes réponses et non pas de la justesse du processus de résolution d'un problème.

### **Réactions affectives**

Les adultes ont contribué aux données recueillies au cours de l'activité sur l'auto-évaluation en estimant les résultats qu'ils prévoient obtenir à leur examen. Nous examinons le tableau 6.4 présentant les pourcentages d'adultes répartis selon la justesse des résultats prédits dans leur auto-évaluation. Ensuite, nous verrons les réactions affectives des adultes face à cette activité telles que perçues par les professeurs pour finalement considérer les réactions affectives de ces derniers.

Le tableau 6.4 montre que les adultes n'améliorent pas leur auto-évaluation au cours d'une session. Cependant, environ 40 % de ceux-ci évaluent leurs résultats à 5 points sur 100 près et entre 45 % et 65 % s'évaluent à 10 points sur 100 près. Les adultes auraient tendance à sous-évaluer leurs résultats au début de la session et à les surévaluer à la fin de la session.

### **Réactions affectives des adultes**

Sept professeurs ont particulièrement remarqué des réactions d'enthousiasme vis-à-vis de cette activité, qui semblent d'abord liées à l'obtention de points en prime, ainsi que des réactions d'amusement et d'étonnement :

L'auto-évaluation leur paraissait comme un jeu; ils ont apprécié l'idée des points accordés en prime. [...] Surpris et amusés, [ils ressentaient du] plaisir à voir augmenter leurs notes. On dirait que c'est l'aspect jeu payant qui domine au niveau des réactions des adultes.

Six professeurs signalent que l'auto-évaluation semble avoir développé certains aspects de l'autonomie des adultes, entre autres, une meilleure stratégie dans leur façon de s'auto-évaluer, car au départ, « c'est difficile de s'auto-évaluer lorsqu'on ne sait pas encore comment le prof évalue les examens. Aux examens 2, 3 et 4, les adultes étaient plus stratégiques dans leur auto-évaluation. » En ayant à prévoir leurs résultats d'examens, les

**Tableau 6.4** Compilation des résultats à l'auto-évaluation pour l'ensemble des groupes de la phase d'implantation.

Catégories d'auto-évaluation	Examen 1	Examen 2	Examen 3	Examen 4*
	n = 228	n = 198	n = 108	n = 63
Adultes ayant eu une prime de 5 points	20 %	19 %	28 %	11 %
Adultes ayant eu une prime de 3 points	20 %	18 %	17 %	21 %
Adultes ayant eu une prime de 1 point	23 %	27 %	19 %	13 %
Adultes n'ayant pas obtenu de prime	37 %	36 %	36 %	55 %
Adultes s'étant surévalués	39 %	40 %	44 %	51 %
Adultes s'étant sous-évalués	50 %	51 %	45 %	38 %
Adultes s'étant évalués avec exactitude	10 %	5 %	3 %	2 %
Adultes ne s'étant pas évalués	1 %	4 %	8 %	9 %
* Certains adultes n'ont pas participé aux quatre examens et certains professeurs et professeures n'ont pas donné quatre examens.				

adultes ont appris à réviser leurs examens et seraient, en général, moins déçus en recevant leurs notes. De plus, certains adultes auraient pris davantage « conscience du niveau de travail à faire à domicile lors de la préparation à l'examen. [...] Ils ont vraiment attribué leur sur-évaluation au fait qu'ils avaient réussi des problèmes en classe et qu'ils avaient alors diminué la préparation pour l'examen. »

Les adultes ont également rempli l'échelle de satisfaction en lien avec l'activité d'auto-évaluation lors du bilan. Le tableau 6.5 présente la répartition des fréquences et les taux de satisfaction des adultes face à l'activité portant sur l'auto-évaluation.

**Tableau 6.5** Répartition des fréquences et taux de satisfaction des adultes face à l'activité portant sur l'auto-évaluation (n = 134).

	Très appréciée	Moyennement appréciée	Peu appréciée	Pas du tout appréciée
Nombre d'adultes	76	39	10	9
% du total	86 %		14 %	

## 82 Chapitre 6

Plus de 85 % des adultes semblent avoir apprécié cette activité. Cependant, les réactions affectives relevées par les professeurs et professeures montrent que cette satisfaction dépend de différents facteurs allant de l'obtention de points en prime à la prise de conscience individuelle du travail à fournir ou de la méthode de préparation à un examen.

### **Réactions affectives des professeurs et professeures**

Les neuf professeurs, dans le cadre de l'auto-évaluation, ont demandé aux étudiants adultes de prédire leur résultat d'examen, au moins au premier examen. Un professeur a posé oralement la question : « Quelle note prévoyez-vous avoir à cet examen ? » au lieu d'en faire une question écrite de l'examen. Un autre professeur s'est limité à faire cette activité au premier examen, car

La pondération des examens est contrôlée par le département et [il] avait déjà écoulé le nombre de points dont [il] pouvait disposer. [...] [Il] trouvait que cela était suffisant pour leur faire prendre conscience de la relation entre la note et l'effort fourni.

Quatre des neuf professeurs ont amorcé une discussion avec le groupe à partir de l'auto-évaluation et les questions retenues pour améliorer le plan d'interventions sont les suivantes : « Voyez-vous un intérêt à l'auto-évaluation qui serait autre que les points accordés en prime ? » ; « Comment procédez-vous pour vous attribuer une note globale ? » La première question permet d'aborder les objectifs poursuivis par cette auto-évaluation et la deuxième de cerner les différentes façons de faire pour s'auto-évaluer.

Alors qu'un professeur exprime sa réticence à utiliser cette activité, car il a l'impression d'accorder des points à ceux qui réussissent le mieux, les « moins bons » ayant tendance à moins bien s'évaluer et à ne pas en profiter, deux autres mentionnent leur enthousiasme et trouvent l'activité assez originale.

Deux professeurs soulignent qu'ils ont intégré cette activité à leur approche pédagogique en se corrigeant « constamment [eux-mêmes] au tableau pour que les étudiants apprennent à s'auto-évaluer » ou en démontrant « l'importance de faire cette activité quotidiennement afin de s'éviter des surprises, pas seulement pour les examens, mais pour une foule d'activités courantes ». Un autre s'est rendu compte qu'il n'était pas « le genre à donner des points en prime ».

## **6.6 Activité 6 : Expérience personnelle et professionnelle de l'adulte**

Au cours du deuxième mois suivant le début de la session, les étudiants adultes ont à identifier les domaines relatifs à leurs expériences personnelles et professionnelles dans lesquels ils se jugent compétents et ceux dans lesquels ils veulent le devenir. Après cette mise au point, ils pourront établir les liens existant entre les mathématiques et leurs domaines d'intérêt. Cette activité vise à mettre à profit les expériences personnelles et professionnelles des étudiants adultes en favorisant la création d'un guide de travail centré sur l'identification de composantes mathématiques présentes dans les activités quotidiennes de chacun et chacune.

## Objectifs

Les objectifs visés par cette activité sont les suivants : mettre à profit les expériences personnelles et professionnelles des adultes en lien avec l'apprentissage des mathématiques et augmenter la confiance des adultes en leur montrant que les mathématiques font partie de leur quotidien et qu'ils réussissent à les utiliser.

## Présentation de l'activité

Déjà lors de la présentation du plan de cours, les étudiants et étudiantes auront été informés du travail à réaliser au cours de la session qui sera évalué comme un examen. La présentation du travail met plutôt l'accent sur les exigences quant au contenu, sur les échéances à respecter et sur l'évaluation (voir *appendice 12* pour préciser les exigences et les critères d'évaluation).

## Déroulement de l'activité

Lors d'un cours précédant la présentation du travail à réaliser, les adultes durant 10 à 15 minutes doivent répondre aux deux questions suivantes relativement à leurs compétences acquises ou à acquérir : « Dans quels domaines pensez-vous avoir quelques compétences ? » ; « Dans quels domaines désirez-vous être compétent ? » (voir feuille à remplir, *appendice 12*).

Au cours suivant, le professeur ou la professeure, à partir des réponses, propose des regroupements en fonction des intérêts communs et des compétences de chacun. Si les étudiants insistent pour travailler seuls, le professeur les invite tout de même à se regrouper pour discuter du travail qu'ils désirent réaliser. Il explique ensuite le travail (15 minutes) en spécifiant qu'il peut prendre deux formes : une réflexion personnelle ou une recherche théorique. À ce moment-là, il leur remet également une feuille explicative du travail (voir *appendice 12*). De plus, pour que les équipes puissent organiser et orienter le travail en fonction de ce qui leur est demandé, le professeur ou la professeure présente des exemples de liens à établir entre les mathématiques et les domaines d'intérêt cités par les adultes (pour des exemples, voir *appendice 12*) et accorde 30 minutes de discussion en petits groupes. Le temps alloué à la réalisation du travail doit être de quelques semaines (3 à 5), et les équipes doivent présenter un plan de travail afin que le professeur ou la professeure puisse les aider et les diriger. Deux semaines avant la remise du travail, le professeur ou la professeure accorde environ 15 minutes aux équipes de travail pour remplir un bref formulaire (voir *appendice 12*) leur demandant les noms des membres de l'équipe ainsi qu'un résumé ou un plan du travail, dont le but est d'obtenir l'approbation de continuer et ainsi d'éviter la surprise d'un travail dont la note ne serait pas satisfaisante.

Le retour sur l'activité ne se fait qu'après la correction des travaux. En classe, le professeur ou la professeure peut souligner l'originalité des travaux, relever des exemples pertinents et accorder une attention particulière à certains éléments qui se rapportent plus spécifiquement au cours.

## Mythes ou croyances mis en évidence

Par cette activité, nous désirons supprimer la croyance selon laquelle l'utilité des mathématiques se limite à l'arithmétique ou au cours suivi.

## 84 Chapitre 6

### Réactions affectives

Les 105 travaux réalisés par les adultes ont été regroupés en 14 catégories. Le tableau 6.6 énumère ces catégories et identifie le nombre de travaux produits pour chacune d'elles.

**Tableau 6.6** Identification des catégories de travaux réalisés par les adultes et relevé des fréquences par catégories ( $n = 105$ ).

Catégories de travaux	Fréquences
1. L'étude de différents domaines ou aspects de l'histoire des mathématiques	23
2. La présentation d'un cheminement personnel en mathématiques ou de la place des mathématiques dans sa vie professionnelle	17
3. Les mathématiques utilisées dans diverses situations du quotidien	13
4. Les mathématiques mises en relation avec certains domaines de l'administration tels la comptabilité, la gestion financière, le marketing, la gestion du personnel, etc.	9
5. Les fonctions sociales des mathématiques	7
6. Les mathématiques en relation avec certains domaines du génie civil	7
7. L'utilisation des mathématiques dans divers sports tels le golf, l'équitation, la course automobile, le patin artistique	6
8. Les mathématiques en lien avec le travail et la vie professionnelle	6
9. Les mathématiques en relation avec les domaines de la santé, de l'alimentation, de la sécurité-santé au travail, etc.	5
10. Les liens entre les mathématiques et certains domaines des arts et de la musique	4
11. Les mathématiques et l'informatique	3
12. L'utilisation des mathématiques en électronique ou dans des domaines connexes	2
13. La situation des femmes en mathématiques	2
14. Les mathématiques en lien avec les médias, la publicité	1

Les principaux thèmes abordés par ces groupes d'adultes sont l'histoire des mathématiques (23), la description d'un cheminement personnel en mathématiques (17), la mise en relation des mathématiques avec le quotidien (13) et les mathématiques en lien avec divers domaines de l'administration (9).

### Réactions affectives des adultes

Cinq professeurs ont relevé des réactions d'anxiété chez les étudiants. Certaines de ces réactions sont liées à l'inquiétude des étudiants adultes : « À l'annonce du travail, certains étaient inquiets. » D'autres sont liées aux malaises de certains et certaines qui ressentaient de l'« insécurité au moment où ils s'imaginaient qu'ils n'arriveraient pas à s'en tirer ».

Six professeurs rapportent des réactions à la fois positives et négatives reliées à la motivation. À la lecture des travaux, deux professeurs ont remarqué que des étudiants et étudiantes se sont impliqués avec enthousiasme et passion. Deux autres soulignent l'étonnement des étudiants. En ce sens, « ils furent surpris, pour la majorité, de la présence des maths dans tous les secteurs de la vie humaine ». Toutefois, certaines réactions négatives ont été relevées par deux professeurs. Trois groupes d'étudiants et d'étudiantes ont voulu remettre en cause l'obligation de faire ce travail. Ayant dû le réaliser, ils ont exprimé du soulagement lors de la remise des travaux et ont précisé que cela représentait un surplus de travail pour eux. Dans un groupe, un professeur a même dû faire preuve d'autorité et l'imposer.

Quatre professeurs ont remarqué que des adultes ont manqué de confiance en leurs compétences. Voulant réaliser un travail de recherche en lien avec l'histoire des mathématiques, ils se sont aperçus que leurs connaissances limitées ne leur permettaient pas de produire un travail de qualité. Un certain manque de confiance pouvait être relié aussi à l'évaluation, car un professeur a cru devoir diminuer l'insécurité des adultes en leur assurant que le résultat de leur travail n'aurait pas d'incidence à la baisse sur leur note finale. Quatre professeurs soulignent que des adultes ont manifesté tout de même de l'autonomie, car quelques équipes semblaient fières de ce qu'elles remettaient; quelques-uns ont pris conscience que les mathématiques leur étaient utiles à plusieurs occasions dans la vie courante; « [certains] qui performaient dans les examens n'ont pas été bons dans le travail; d'autres qui avaient de la misère ont été valorisés par un très bon travail ».

Le tableau 6.7, résultant de l'échelle de satisfaction remplie par les adultes dans le questionnaire-bilan, précise le taux de satisfaction des étudiants adultes à l'égard de l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle.

**Tableau 6.7** Répartition des fréquences et taux de satisfaction des adultes face à l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle ( $n = 121$ ).

	Très appréciée	Moyennement appréciée	Peu appréciée	Pas du tout appréciée
Nombre d'adultes	35	44	27	15
% du total	65 %		35 %	

La satisfaction des adultes relativement à cette activité est moins grande que celle manifestée pour les activités de mise en forme mathématique, du stress à l'examen et de l'auto-évaluation. Le taux de satisfaction est tout de même de 65 % comparativement à un taux d'insatisfaction totale d'environ 12 % (15/121).

### **Réactions affectives des professeurs et professeures**

Huit des neuf professeurs ont réalisé l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle. Celui qui ne l'a pas réalisée utilisait le plan d'interventions pour la troisième fois; il avait participé aux phases de mise à l'essai et de préimplantation. Il explique sa décision par le commentaire suivant : « J'avais l'impression que cela stressait les étudiants même si plusieurs étaient fiers après l'avoir terminé. [...] Ils étaient nerveux à la lecture du plan de cours jusqu'à la remise du travail. »

## 86 Chapitre 6

Il était connu avant même le début de la phase d'implantation que ce professeur participerait à la recherche à la condition de ne pas réaliser cette activité. Tenant compte que celle-ci était la plus controversée du plan d'interventions, que ce professeur connaissait très bien le plan, qu'il avait essayé cette activité à deux reprises et qu'il possédait une expertise précieuse dans cette recherche-action, nous avons accepté cette modification.

L'organisation des étudiants et étudiantes en équipe en fonction de leurs compétences a été exploitée par six professeurs, et trois d'entre eux ont permis aux équipes de discuter du travail durant les heures de cours. Dans les groupes homogènes (formation sur mesure, centre de main-d'œuvre), les équipes se sont formées assez rapidement, ces étudiants et étudiantes ayant déjà développé certaines habitudes quant au travail d'équipe. Dans les groupes non homogènes (programmes dans lesquels les adultes suivent un ou deux cours par session, travaillent souvent le jour, se connaissent peu entre eux et ne demeurent pas nécessairement à proximité les uns des autres), le regroupement en équipes de travail ne semble pas être favorisé. Certains professeurs ont donc dû accepter des travaux individuels et, dans certains groupes-cours, ces travaux individuels constituaient la majorité.

La feuille explicative du travail a été distribuée par huit professeurs. Le neuvième a plutôt choisi de résumer au tableau les étapes du travail et d'y expliquer ses critères d'évaluation. De plus, un seul professeur a jugé qu'il n'était pas nécessaire d'exiger un plan détaillé ou un résumé à mi-chemin de la période allouée pour faire ce travail. Quatre professeurs ont complété cette activité par un retour sur les travaux permettant d'expliquer brièvement les critères utilisés pour l'évaluation et de signaler l'écart entre la qualité de certains travaux et les difficultés d'écriture chez plusieurs élèves. Les professeurs qui n'ont pas fait ce retour le justifient par le manque de temps à la fin de la session.

La difficulté de corriger ce genre de travaux dans un cours de mathématiques semble à l'origine des malaises de cinq professeurs vis-à-vis de cette activité : « La correction des travaux [les] énervait. [...] Ce n'était pas facile de mettre 75, 80 ou 85. » Tout en concevant « le développement personnel comme quelque chose d'important, [un professeur] reste toujours embêté de compter cela dans l'évaluation ». Un professeur insiste pour dire qu'il a manqué de temps pour encadrer quelques équipes ayant des difficultés et qu'il ne se sentait pas très à l'aise dans ce rôle.

L'enthousiasme de quatre professeurs s'exprime de diverses façons; certains ont « un peu vibré aux travaux réalisés avec passion. [...] [Ils ont] eu de très belles surprises, de très beaux travaux » et « ça aurait été le *fun* d'en publier quelques-uns ». L'intérêt suscité par cette activité semble plutôt mitigé pour un professeur qui a remarqué que ce travail n'a fait ressortir que des « applications bêtes des maths », surtout issues de l'arithmétique. Dans l'éventualité d'une reprise de cette activité, il suggère de diriger davantage les étudiants et étudiantes. Un autre trouverait plus acceptable de demander un travail de synthèse mettant en évidence une application du contenu théorique du cours.

Un professeur s'attendait à de meilleurs travaux. Un autre a trouvé que la correction des travaux exigeait beaucoup de temps, car il a dû les relire tous. D'un autre côté, quatre professeurs posent un regard critique sur la façon dont ils ont mené cette activité. Ils insistent sur l'importance d'encadrer davantage les étudiants et étudiantes; de mieux planifier les étapes à réaliser en tenant compte de l'horaire des cours; de clarifier les exigences du travail lors de sa présentation; de faire un retour sur l'activité afin de montrer que ce travail est aussi important qu'un examen.

## 6.7 Activité 7 : Bilan

À la fin de la session (une heure à l'intérieur d'un des trois derniers cours), les étudiants et étudiantes sont amenés à faire leur propre bilan de ce qu'ils ont vécu par rapport aux mathématiques au cours de la session. Ils pourront alors revenir sur les activités utilisées en rapport avec la dimension affective et nous informer des suites qu'ils prévoient donner à leur cours de mathématiques.

### Objectifs

Cette activité permet au professeur ou à la professeure de souligner que l'apprentissage des mathématiques ne se termine pas avec la fin d'un cours. C'est l'occasion aussi de réitérer l'importance de la motivation acquise et la confiance en soi développée durant la session.

### Présentation de l'activité

Lors de la présentation de cette activité, le professeur ou la professeure rappelle et résume les activités utilisées et leurs objectifs.

### Déroulement de l'activité

Le déroulement de cette activité commence par la distribution d'un questionnaire (voir *appendice 13*) auquel les étudiants répondent en équipes afin de faciliter les échanges et discussions.

Lorsque les équipes ont rempli le questionnaire, et afin de favoriser une discussion générale, le professeur ou la professeure présente son propre bilan élaboré, s'il le veut, à partir du même questionnaire distribué au groupe.

### Mythes ou croyances mis en évidence

Nous désirons confronter la croyance selon laquelle lorsqu'un cours de mathématiques est terminé, on peut tout oublier; ce qui a été appris n'est plus nécessaire, le cauchemar est terminé. Même si plusieurs étudiants adultes ont cru que les mathématiques, c'était fini pour eux, ils se rendent compte que certains éléments mathématiques peuvent toujours être utiles une fois le cours terminé.

### Réactions affectives

Cent quarante et un adultes partagés en équipes ont rempli 104 questionnaires. Les professeurs ont noté quelques réactions des étudiants et étudiantes lors de cette activité prévue pour la fin de la session et qui semblait perturber les dernières heures de cours souvent précieuses. Dans ce questionnaire-bilan, les étudiants et étudiantes n'avaient pas à réagir à l'activité bilan comme telle. Ce ne sont donc que les perceptions qu'ont eu les professeurs des réactions affectives des adultes reliées à leur motivation ainsi que leurs propres réactions affectives qui sont relevées.

### Réactions affectives des adultes

Deux groupes d'étudiants et étudiantes ont manifesté de l'enthousiasme et réagi positivement en faisant part de leurs idées et impressions lors de la discussion. Un professeur souligne

l'intérêt du bilan pour les étudiants et étudiantes, occasion par excellence pour certains et certaines d'exprimer leur point de vue. Deux professeurs par contre observent que les adultes ont perçu le fait d'avoir à remplir le questionnaire comme une obligation. Ils n'avaient pas « beaucoup d'entrain à [le] remplir »; et comme « c'est la fin [de la session], ils ne se sont pas bien forcés. Pour eux, il était de trop. »

### **Réactions affectives des professeurs et professeures**

Huit des neuf professeurs ont demandé aux étudiants adultes de remplir le questionnaire-bilan, le neuvième ayant manqué de temps. Quatre groupes l'ont rempli en équipe et les autres individuellement; deux professeurs ont suscité une discussion portant sur le bilan de la session, les autres n'ayant pas suffisamment de temps.

Les professeurs et professeures ont eu peu de réactions vis-à-vis de cette activité qui se déroulait à la fin de la session. Un de ceux-ci souligne toutefois qu'il a aimé la discussion avec le groupe. Deux autres précisent l'intérêt de cette activité : « Il y a des bonnes choses à lire. [...] C'est une bonne idée; on voit ce que les étudiants pensent. On sait un peu comment les étudiants nous perçoivent. »

Deux professeurs critiquent leur façon d'aborder cette activité. L'un d'entre eux considère qu'il a « des choses à travailler là-dessus; [il] ne sait pas comment terminer un cours »; un autre « pense qu'[il n'a] pas réussi à les convaincre de l'importance ou de l'intérêt de faire le point ».

## **6.8 Réactions affectives globales à l'utilisation du plan d'interventions**

Les étudiants et étudiantes comme les professeurs et professeures ont réagi globalement à l'utilisation du plan d'interventions. Que ce soit dans les réponses ouvertes fournies par les étudiants dans le questionnaire-bilan ou dans les commentaires des professeurs et professeures lors des entrevues individuelles, il n'est pas toujours facile de cerner les réactions affectives qui se rapportent directement au plan d'interventions. Il importe donc de faire preuve d'un minimum de prudence quant à une éventuelle ambiguïté dans la présentation des commentaires des adultes et des professeurs.

### **Réactions affectives globales des adultes**

Dans les 104 bilans remplis par 141 adultes, sept adultes ne parlent plus de leur peur des mathématiques dans les mêmes termes qu'au début de la session; ils soulignent qu'ils ont « moins peur, mais [ils ont] gardé une certaine paresse » ou qu'« avant, [ils avaient] peur des maths, mais plus maintenant » et que « c'est moins paniquant pendant un examen ».

Cinquante adultes ont été enthousiasmés par le cours. De ces réactions affectives positives, plusieurs semblent concerner les mathématiques; certains ont « redécouvert le plaisir de faire des maths ». Quelques réactions s'adressent au professeur qui « adore sa matière et réussit à la vulgariser »; d'autres concernent le cours et, comme le souligne un étudiant : « en classe, je suis embarqué comme jamais je ne l'ai été, mais à la maison, je m'endors aussitôt que j'ouvre mon livre »; enfin, certaines réactions concernent précisément « les activités [du plan d'interventions qui] favorisent un échange entre étudiants et permettent un meilleur contact/échange avec le prof ».

Vingt adultes ont exprimé leur intérêt vis-à-vis du cours suivi. Cet intérêt fait référence à l'approche utilisée dans le cours, car elle leur paraissait une « approche plus *mature* et le cours paraissait plus détendu, [...] plus intéressant qu'à l'habitude et moins stressant », mais aussi au plan d'interventions car « si ces activités faisaient partie de tous les cours de maths, les profs et les étudiants seraient plus sensibilisés ».

En ce qui concerne la confiance en soi, 49 adultes ont des commentaires positifs relativement à l'attitude du professeur ou de la professeure et principalement à sa « bonne » approche pédagogique. Les adultes ont des exigences quant à l'approche pédagogique utilisée par le professeur ou la professeure, surtout en ce qui a trait au respect des connaissances acquises ou non acquises préalablement, à la capacité d'adaptation de l'approche selon les diverses situations, au respect de leur rythme, à la clarté et à la pertinence des explications. En ce sens, les étudiants adultes apprécient un professeur qui « va chercher l'étudiant à son niveau de connaissances mathématiques, l'amène progressivement à maîtriser le contenu du cours » et « s'ajuste bien et diversifie ses explications ». Les attitudes des professeurs mises en évidence sont leur écoute, leur disponibilité, leur simplicité, leur calme et leur empathie. Les étudiants adultes semblent apprécier un professeur « plus humain, plus à l'écoute des étudiants, plus adéquat face à la compréhension des étudiants » et un « prof qui se met à la hauteur des étudiants, [qui montre de la simplicité et avec lequel] on se sent plus à l'aise et on comprend mieux ».

En ce qui concerne leur autonomie, 23 adultes ont fait des observations positives surtout quant à leurs méthodes de travail. En ce sens, ils ont fait des découvertes en relation avec l'effort à fournir : certains se sont rendus compte de « l'importance de travailler fort avec les maths, car elles ne s'apprennent qu'avec du travail », de la nécessité de pratiquer, de persévérer et de se concentrer, car en essayant « de mieux [se] concentrer pendant les cours, cela [leur] a profité ». D'autres relatent la découverte du plaisir du travail d'équipe.

De leur côté, les professeurs et professeures ont noté des réactions affectives des adultes quant à l'ensemble du projet de recherche. Un groupe d'adultes semblait craindre de manquer de temps pour couvrir le contenu théorique du cours à cause du temps accordé aux activités de la recherche. Cependant, ce même professeur souligne que, dans l'ensemble, les adultes acceptent de participer à la recherche. Un autre professeur trouve que la réaction des adultes est excellente et un autre note qu'ils veulent réellement participer à la recherche. Un dernier professeur ajoute :

Quelques-uns ont senti qu'il y avait des efforts de fait pour eux; [...] une étudiante a dit qu'elle avait l'impression qu'on s'occupait d'elle; qu'on avait fait un effort pour l'aider. [...] J'ai l'impression qu'ils attendent beaucoup de leur participation... comme si le besoin était pressant.

### **Réactions affectives globales des professeurs et professeures**

De façon générale, un professeur s'est senti bousculé par l'expérience et a ressenti parfois de la gêne à demander aux étudiants et étudiantes de remplir un « autre questionnaire ». Huit des neuf professeurs ont clairement dit qu'ils recommanderaient l'expérience. Cependant, quelques réserves ont été exprimées et des adaptations suggérées. Un professeur « reprendrait toutes les activités sauf le travail » (activité 6); un autre « recommencerait, mais peut-être avec un autre cours que le 203. [...] [Il] suggérerait cela à tout le monde »; un autre « recommencerait, mais peut-être pas avec le cours 105; [...] et en abordant les méthodes de travail ».

## 90 Chapitre 6

Les avantages que les professeurs et professeures ont retiré de leur participation à la recherche peuvent être regroupées en cinq catégories : 1) amélioration de la communication dans la relation professeur-étudiants (rapporté par quatre professeurs); 2) réalisation d'une démarche pédagogique personnelle (quatre professeurs); 3) prise de conscience de l'importance à accorder à la dimension affective (trois professeurs); 4) ouverture à d'autres perspectives (trois professeurs); 5) appréciation plus juste de l'expérience en fonction des gains retirés par les adultes (un professeur) (voir *appendice 17* pour des exemples de réactions des professeurs à partir des entrevues individuelles).

Nous avons également demandé aux professeurs et professeures de coter à l'aide d'un système de pointage leurs cinq activités préférées. L'activité qui a la préférence se voit accorder cinq points, la cinquième, un point. Comme neuf professeurs ont participé à la recherche, une activité peut obtenir un maximum de 45 points. Le tableau 6.8 présente le résultat de ce petit sondage.

**Tableau 6.8** Ordre de préférence exprimé par les professeurs et professeures pour cinq activités du plan d'interventions.

Activités	Points cumulés
Mise en forme mathématique (activité 1)	35
Nouveau contenu théorique (activité 3)	25
Stress à l'examen (activité 4)	21
Auto-évaluation (activité 5)	21
Implication personnelle pédagogique (activité 2)	18

L'activité de loin la plus appréciée et la plus recommandée est l'activité de mise en forme mathématique (activité 1). L'activité sur le nouveau contenu théorique (activité 3) est aussi jugée assez favorablement. Les activités sur le stress à l'examen et sur l'auto-évaluation (activités 4 et 5) reçoivent une recommandation similaire. Enfin, l'activité sur l'implication personnelle pédagogique (activité 2), tout en recevant légèrement moins d'appui, se classe bonne cinquième dans les choix des professeurs et professeures.

L'analyse des réactions affectives des professeurs et professeures et des étudiants adultes à l'égard de chacune des activités du plan d'interventions suscite une interprétation de ces résultats discutée dans le chapitre suivant.

## Évaluation d'implantation : interprétation des résultats

*Dans un premier temps, nous abordons l'interprétation des résultats en tenant compte des questions posées pour réaliser l'évaluation d'implantation. Nous soulignons ensuite les limites de la présente recherche. Enfin, à la lumière des résultats obtenus, nous discutons de la possibilité d'implanter le plan à une plus grande échelle et présentons des remarques générales sur l'utilisation du plan d'interventions, lesquelles tiennent compte des principaux résultats obtenus.*

### 7.1 Évaluation d'implantation : réponses aux questions initiales

L'évaluation d'implantation du plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques est réalisée à partir des données recueillies et analysées qui sont interprétées séparément pour chacun de nos quatre grands thèmes.

#### **Réactions affectives des étudiants et étudiantes adultes face aux mathématiques**

Les deux premières questions visaient à mieux connaître les réactions affectives des étudiants adultes face aux mathématiques. Ces questions étaient ainsi formulées :

- De façon générale, quelles sont les réactions affectives des étudiants et étudiantes adultes face aux mathématiques ?
- De façon spécifique, comment se manifestent les réactions affectives relativement à l'anxiété, à la motivation et à la confiance en soi des adultes face aux mathématiques ?

#### **Réactions affectives globales des étudiants et étudiantes adultes face aux mathématiques**

Nous abordons les réactions affectives globales des adultes face aux mathématiques en traitant du plaisir qu'ils éprouvent vis-à-vis de cette discipline, de la valeur qu'ils lui

accordent et de la perception qu'ils ont de leur capacité dans l'apprentissage des mathématiques.

La grande majorité des étudiants adultes (209 sur 240) ayant participé à la recherche lors de la phase d'implantation (automne 1990) s'inscrivent à un cours de mathématiques par obligation. Cependant, plus de 75 % d'entre eux ne cherchent pas vraiment à éviter les mathématiques et plus de 50 % choisissent cette matière avec un certain plaisir. Les professeurs et professeures rapportent également que ces étudiants et étudiantes semblent aimer les mathématiques. Alors, même si la grande majorité des étudiants adultes s'inscrivent à un cours de mathématiques par obligation, il appert que pour s'engager dans un tel cours en étant adulte, la motivation ne peut être seulement extrinsèque (obtention d'un diplôme, d'une promotion); il faut aussi être attiré par cette discipline. Cette constatation va dans le même sens qu'une des hypothèses de Knowles (1984) concernant les caractéristiques de l'apprentissage des adultes. Ces derniers seraient plus motivés à apprendre pour des motifs internes (plaisir de faire des mathématiques, désir de s'inscrire à un tel cours) que pour un but externe (obtention d'un diplôme ou de préalables exigés). Cette situation nous porte à émettre l'hypothèse que les étudiants adultes qui éprouvent une réelle aversion envers les mathématiques ne s'inscrivent pas à un tel cours et que la perspective d'un meilleur emploi ou d'une promotion serait insuffisante pour dépasser cette aversion. Malgré le fait que la majorité des étudiants adultes participants aient une attitude plutôt positive au départ, il s'avère nécessaire de considérer la situation pour 20 % d'entre eux qui aimeraient pouvoir éviter cette discipline et la réalité des nombreux échecs et abandons en mathématiques (voir tableau 5.3). De plus, la motivation (intrinsèque et extrinsèque) de plusieurs adultes inscrits à ces cours de mathématiques ne doit pas être considérée comme permanente. On peut tenter de transformer la motivation extrinsèque de certains étudiants et étudiantes en motivation plutôt intrinsèque ou on peut aider à maintenir ou développer la motivation intrinsèque d'autres étudiants. En ce sens, le plan d'interventions est un instrument utile, car certaines des activités proposées sont spécifiquement prévues pour augmenter la motivation tels la mise en forme mathématique, le nouveau contenu théorique et l'expérience personnelle et professionnelle. Ces interventions peuvent renforcer les attitudes positives de certains étudiants et aider les autres à transformer leurs attitudes négatives.

Une forte majorité des adultes participants (91,1 %) accordent beaucoup de valeur aux mathématiques. Dans l'échelle d'attitudes utilisée, la valeur accordée aux mathématiques renvoie à l'opinion des adultes quant à la nécessité des mathématiques pour fonctionner dans la vie quotidienne, pour réussir dans la vie moderne et pour contribuer au développement du pays. Un tel constat s'apparente aux données obtenues dans le cadre d'une recherche antérieure (Lafortune, 1990) dans laquelle la même échelle d'attitudes était utilisée. Il est difficile, par ailleurs, de comparer ces résultats à ceux d'autres recherches car, à notre connaissance, aucune d'entre elles n'a interrogé la même population étudiante que la nôtre, c'est-à-dire des adultes inscrits à un cours de mathématiques dans un cégep. Néanmoins, en croyant que les mathématiques sont nécessaires pour leur réussite professionnelle et pour l'avancement de la société, les étudiants adultes se retrouvent devant l'obligation de réussir dans cette discipline pour avoir une meilleure estime d'eux-mêmes. Comme le souligne Tobias (1978), l'association réussite en mathématiques et réussite professionnelle exerce une pression sur ceux et celles qui ne réussissent pas bien ou qui voudraient pouvoir éviter cette discipline. Cette pression crée des malaises et de la peur,

voire de l'anxiété face aux mathématiques et peut influencer sur certains étudiants adultes qui n'osent même pas s'inscrire à un tel cours. Pour diminuer l'effet de cette influence, il serait intéressant d'explorer des façons de permettre à certains adultes d'identifier l'origine de leur aversion, de percevoir cette discipline plus positivement et ainsi de s'inscrire à un cours de mathématiques, de ne pas l'abandonner et de le réussir.

Près de la moitié des étudiants adultes participants se perçoivent comme ayant de la facilité dans l'apprentissage des mathématiques. Cependant, environ 20 % des adultes participants aimeraient pouvoir éviter cette discipline et 50 % des adultes participants estiment avoir des difficultés à comprendre et à assimiler cette matière. Il s'avère donc important d'être sensibilisés au sort de ceux et celles qui aimeraient pouvoir éviter cette discipline ou qui estiment avoir de la difficulté à assimiler cette matière. Ceci est d'autant plus important dans le contexte actuel où les taux de réussites en mathématiques, tant chez les jeunes que chez les adultes, sont estimés aux environs de 60 % (Conseil des collèges, 1988; Lafortune, 1990). Les étudiants adultes qui estiment avoir des difficultés en mathématiques ont besoin d'aide pour réussir. Cette aide ne doit pas se limiter au seul domaine cognitif. Blouin (1987, 1985) souligne que, dans les causes des échecs et abandons en mathématiques, on doit considérer des éléments tels le manque de confiance en ses capacités de réussir, les réactions d'anxiété et les attitudes négatives adoptées face aux mathématiques. En ce sens, le plan d'interventions est conçu pour agir sur les difficultés liées à la dimension affective quant à la motivation, à l'anxiété et à la confiance en soi. Il s'adresse particulièrement à la catégorie d'étudiants adultes qui osent s'aventurer dans un cours de mathématiques tout en sachant qu'ils éprouvent certaines difficultés dans cette matière et qu'ils aimeraient bien pouvoir l'éviter. Certaines réactions affectives des étudiants adultes face à l'utilisation des activités du plan d'interventions permettent de penser que le plan est un moyen pertinent pour rejoindre et influencer cette catégorie de personnes. Quelques étudiants et étudiantes ont souligné qu'ils avaient moins peur des mathématiques et paniquaient moins aux examens. D'autres ont apprécié l'approche utilisée, car elle permettait de sensibiliser les professeurs et professeures aux difficultés des étudiants et rendait le cours plus détendu et plus humain. De leur côté, les professeurs et professeures soulignent les réactions positives des étudiants et étudiantes face au plan d'interventions; en particulier, ils apprécient l'attention qu'on leur porte, et un professeur va même jusqu'à dire qu'il importe que les professeurs et professeures se préoccupent de certains aspects de la dimension affective pour répondre aux attentes des étudiants et étudiantes.

### **Anxiété, motivation et confiance en soi**

La plupart des étudiants adultes participants n'ont pas exprimé d'anxiété face aux mathématiques. Ils n'ont pas signifié d'inquiétude à l'idée de commencer un cours de mathématiques. Cependant, comme l'inquiétude telle que définie ici est un trouble, une agitation de l'esprit et que l'adulte inquiet est préoccupé par le déroulement du cours auquel il veut s'inscrire, on peut penser que cette inquiétude peut mener certains adultes à éviter un cours de mathématiques et peut expliquer pourquoi ils ne se retrouvent pas dans les groupes d'étudiants rejoints par cette recherche. Les étudiants adultes participants rapportent toutefois divers malaises et une certaine crainte vis-à-vis : 1) de leur façon d'apprendre, 2) du temps à accorder à cette discipline, 3) de la vitesse exigée, selon eux, pour résoudre un problème, 4) des notions préalablement acquises mais souvent oubliées. Ces craintes des adultes rejoignent certaines données d'écrits relatifs aux caractéristiques des adultes

## 94 Chapitre 7

lorsqu'ils se présentent à un cours. Les adultes ont souvent l'impression que leurs capacités ont diminué (Rogers, 1971; Knowles, 1970); ils ont peur de ne pas connaître des notions que toute personne de leur âge devrait savoir (Rogers, 1971) et d'être amenés à exposer ce qu'ils savent ou ne savent pas devant des personnes qu'ils ne connaissent pas bien (Huberman, 1974). De plus, il est difficile de comparer nos résultats avec ceux d'autres recherches reliés à l'apprentissage des mathématiques; les recherches consultées qui ont identifié l'influence de certaines composantes de la dimension affective sur les échecs et abandons en mathématiques ont plutôt étudié des populations étudiantes de jeunes (Blouin, 1987, 1985; Gattuso et Lacasse, 1986; Nimier, 1976) ou des adultes engagés dans un programme spécifique d'interventions visant à diminuer l'anxiété face aux mathématiques ou à accroître la confiance en leurs capacités de réussir (Tobias, 1978; Hendel, 1981; Lee, 1986). Les adultes qui s'inscrivent dans de tels programmes sont généralement anxieux d'avoir à faire des mathématiques et s'engagent dans ces programmes dans le but de s'inscrire éventuellement à un cours de mathématiques. Ces adultes ne s'inscriront à un cours de mathématiques par la suite que si l'intervention a réussi à diminuer leurs craintes. Néanmoins, même s'il ne semble pas que la grande majorité des adultes inscrits à un cours de mathématiques ressentent de l'anxiété, il importe de tenir compte des malaises de certains d'entre eux afin qu'ils ne développent pas de fortes réactions d'anxiété. Le plan d'interventions est un moyen de faire prendre conscience aux étudiants et étudiantes qu'ils ne sont pas seuls à ressentir certaines craintes, de les mettre à l'aise d'exprimer ce qu'ils ressentent vis-à-vis de cette discipline et de cesser de penser que le « prof de maths » trouve spontanément la solution à un problème. L'activité sur l'implication personnelle pédagogique proposée dans le plan permet au professeur et à la professeure de profiter de toutes les occasions pour s'impliquer personnellement, afin de développer et d'entretenir une nouvelle image du « prof de maths » et de montrer ce qu'est réellement l'apprentissage de cette discipline.

Les professeurs et professeures ont remarqué que le stress ressenti lors des examens amenait plusieurs étudiants et étudiantes à perdre une partie de leurs moyens et peut-être à ne pas réussir à la mesure de leurs capacités. L'examen semble le moment le plus crucial de la session, celui qui cause le plus d'anxiété, et ce, pour tous les étudiants adultes. Ceux-ci veulent être rassurés sur le type d'examens demandé, sur les critères de correction habituellement utilisés par le professeur ou la professeure et sur l'importance accordée à la mémorisation. Certains veulent connaître les réactions des autres vis-à-vis de l'examen et quelques-uns aimeraient pouvoir exprimer ce qu'ils ressentent oralement ou par écrit. L'anxiété vis-à-vis de l'examen est une des formes d'anxiété décrite par Lam (1981). Selon lui, cette anxiété est le résultat des autres formes d'anxiété créée par le type d'organisation du cours et par la peur d'avoir l'air idiot devant les autres. Blouin (1985) ajoute que l'anxiété vis-à-vis de l'examen peut perturber l'attention, la concentration et la mémoire. Une des activités du plan d'interventions accordait une attention particulière au stress des étudiants et étudiantes vis-à-vis de l'examen en tentant de transformer positivement ce difficile moment à vivre. Cette attention particulière doit aller au-delà des phrases clichés telles : « ne vous en faites pas, l'examen sera facile » ou « si vous êtes préparés, vous n'avez pas à ressentir de stress ». De telles phrases n'aident apparemment pas l'étudiant ou l'étudiante à transformer la tension négative en énergie positive et ne lui reconnaissent pas le droit de ressentir toute cette tension. Tout en prévoyant un moment où les étudiants et étudiantes peuvent discuter de ce stress et partager sur les moyens que chacun utilise pour le contrôler,

le professeur ou la professeure pourrait être ouvert aux suggestions et prêt à changer sa façon habituelle de procéder afin de diminuer le stress. Il pourra ainsi évaluer la véritable performance des étudiants, surtout si l'examen mesure bien les objectifs poursuivis.

Au début du cours, les étudiants adultes expriment un certain enthousiasme (87 sur 240, soit 36 %) et un certain plaisir (59 %) face aux mathématiques. Quelques adultes éprouvent de la satisfaction lorsqu'ils résolvent un problème, un exercice, une équation, etc. et aiment relever des défis. Certains apprécient l'aspect ludique de cette matière ainsi que la possibilité de s'enrichir sur les plans personnel, intellectuel et culturel tout en progressant professionnellement. En utilisant le plan d'interventions, il s'agit de profiter de cet enthousiasme et de l'intérêt des adultes pour leur montrer que l'apprentissage de cette matière exige temps et effort comme la pratique d'un sport ou d'un instrument de musique. Cet effort est expliqué aux adultes et surtout valorisé au cours des discussions prévues dans le plan d'interventions, et ce, principalement lors des activités du stress à l'examen, de l'auto-évaluation, de l'expérience personnelle et professionnelle et du bilan. Lors de ces discussions, on peut préciser que l'exercice mental exigé par les mathématiques est un moyen parmi d'autres de se tenir en forme intellectuellement.

Les étudiants adultes considèrent que la relation pédagogique professeur-étudiants est très importante et qu'elle peut avoir une influence sur leur compréhension de la matière, leur désir de fournir l'effort nécessaire et leurs résultats scolaires. Les étudiants adultes s'attendent à ce que leurs professeurs soient compétents non seulement sur le plan du contenu théorique mais aussi sur le plan pédagogique. En ce sens, ils recherchent un professeur ou une professeure qui manifeste de l'empathie, qui est disponible et qui peut les comprendre et les encourager à avoir confiance en eux-mêmes. Ces attentes des adultes rejoignent ce que Miller (1984) et Grabowsky (1981) considèrent comme important pour que la relation professeur-étudiants adultes puisse s'épanouir. Il est jugé important que le professeur ou la professeure prenne le temps d'écouter le point de vue de l'étudiant et qu'il s'interroge sur les connaissances, les opinions et les émotions des étudiants et des étudiantes vis-à-vis de la discipline. Certaines activités du plan d'interventions permettent de développer ce type de relation; le questionnaire rempli au premier cours, la mise en forme mathématique, l'expérience personnelle et professionnelle et enfin, les discussions prévues à différents moments au cours de la session sont autant d'occasions d'aborder ces points.

Plusieurs étudiants adultes (116 sur 240, soit 48 %) semblent avoir développé une certaine connaissance d'eux-mêmes vis-à-vis de l'apprentissage des mathématiques. Ils reconnaissent assez bien les gestes qu'ils posent et qui les conduisent à la réussite (effort fourni, attention accordée en classe, etc.) ou à l'échec (méthode de travail inadéquate, manque de confiance en soi, etc.) ainsi que ceux qu'ils gagneraient à développer pour améliorer leur rendement scolaire. Ils veulent maîtriser la matière, acquérir de la vitesse dans l'exécution de tâches mathématiques et pouvoir accorder plus de temps à l'étude. Ils sont assez conscients de leur méthode de travail pour pouvoir les critiquer et conçoivent que la réussite dans cette discipline exige un esprit d'analyse et de synthèse. Les écrits portant sur l'apprentissage de l'adulte soulignent que l'étudiant adulte est capable d'initiative et d'autonomie (Pitre, 1979; Bernard, 1978); cependant, Miller (1984) ajoute que l'adulte, même autonome, a besoin d'aide. Même si les étudiants adultes reconnaissent leurs lacunes, on peut se demander s'ils ont en main tous les moyens pour améliorer leurs stratégies d'apprentissage. L'utilisation du plan d'interventions est un point de départ pour les aider à

atténuer certains de leurs malaises vis-à-vis des mathématiques et pour les aider à mieux interpréter ou à éliminer les préjugés qu'ils entretiennent face à cette discipline.

### **Réactions affectives des étudiants et étudiantes adultes face aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques**

Les deux questions initialement posées quant aux réactions affectives des étudiants adultes face aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques étaient les suivantes :

- Les étudiants et étudiantes adultes sont-ils satisfaits des interventions portant sur la dimension affective utilisées dans un cours de mathématiques ?
- Comment ces interventions influent-elles sur l'anxiété, la motivation et la confiance en soi des étudiants et étudiantes adultes ?

### **Satisfaction des étudiants et étudiantes adultes à l'égard du plan d'interventions**

Dans l'ensemble, les étudiants adultes sont satisfaits des interventions prévues par le plan. La mise en forme mathématique (activité 1), le stress à l'examen (activité 4) et l'auto-évaluation (activité 5) sont les activités qui ont recueilli le plus haut taux de satisfaction. Les professeurs et professeures observent, pour ces activités, enthousiasme et intérêt de la part des étudiants et étudiantes : des manifestations de plaisir, d'implication, de curiosité, de surprise et d'étonnement sont souvent rapportées. La première activité (mise en forme mathématique) sécurise les étudiants et étudiantes dès le début du cours en leur permettant de faire quelques réussites dans un contexte non compétitif et de faire des exercices qui tiennent compte de leurs capacités et du fait qu'ils ont été absents du système scolaire pendant quelques années. Cette première activité modifie l'image des cours de mathématiques où le professeur entre en classe, leur demande de prendre leur cahier de notes et se place devant le tableau pour présenter un contenu théorique et faire des problèmes. L'activité du stress à l'examen (activité 4) se déroule à un moment où l'inquiétude est grande. Les étudiants et étudiantes sont généralement étonnés lors de la présentation de l'activité. Il est peu fréquent que soit discutée, dans un cours de mathématiques, la question de la panique ressentie vis-à-vis d'un examen. Ils apprécient alors l'attention que le professeur leur porte, car ils se sentent moins seuls à vivre cette situation. Quelques étudiants ont tendance à penser qu'une telle activité est une perte de temps, qu'elle n'a pas sa place dans un cours de mathématiques et que chacun est responsable de son stress. Cependant, en prenant le temps de diminuer l'anxiété ressentie vis-à-vis des examens, la préparation de ceux-ci sera moins stressante, il sera davantage possible d'intégrer les apprentissages et ainsi l'enseignement nécessitera moins de répétitions. L'auto-évaluation (activité 5), pour sa part, est d'abord perçue comme un jeu de devinettes plutôt qu'un moyen de mieux se connaître et d'identifier ses lacunes dans le but d'y remédier. Lors d'une utilisation ultérieure, il conviendrait de présenter cette activité comme un outil pour se connaître et pour faire prendre conscience aux étudiantes et aux étudiants qu'il existe de nombreuses façons de s'auto-évaluer.

L'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle (activité 6) a suscité un enthousiasme et un intérêt mitigés; les professeurs et professeures ont remarqué que certains

étudiants étaient surpris, vivement intéressés et satisfaits alors que d'autres montraient des signes d'inquiétude, de contrariété, voire de rejet. Plusieurs adultes, travaillant souvent le jour et étudiant le soir, ne voulaient pas de ce surcroît de travail à réaliser en dehors de la classe. De plus, l'aspect inhabituel de ce travail a rendu sa pertinence difficile à démontrer, et les professeurs peu habitués à exiger ce genre de travaux n'ont peut-être pas toujours présenté tous les arguments et accordé le suivi nécessaire pour en faire valoir l'importance et l'intérêt. Cependant, les étudiants adultes qui ont tout de même décidé de tenter l'expérience ont découvert de nouveaux aspects des mathématiques et ont été très heureux du travail accompli. L'effort exigé par les professeurs et les étudiants pour accomplir cette activité et son caractère inhabituel ne doivent pas être les seuls arguments pour maintenir ou retirer cette activité. Saint-Onge (1991) souligne que pour développer des habiletés supérieures, l'apprentissage ne peut se limiter à la répétition d'activités simples, complètes en elles-mêmes. Des liens doivent être établis et des opérations complexes entreprises; un travail long permet davantage de faire ces liens et opérations. Si on souhaite maintenir une telle activité, il importe de mieux outiller les professeurs et professeures pour assurer un meilleur soutien aux étudiants et étudiantes. On pourrait également utiliser le plan sans cette activité lors d'une première application. Une fois que le professeur sera familiarisé avec les autres activités, il lui sera alors plus facile d'introduire l'activité d'expérience personnelle et professionnelle qui, de par sa nature même, suscitera toujours des réactions chez les étudiants et étudiantes.

Les activités sur l'implication personnelle pédagogique (activité 2) et sur le nouveau contenu théorique (activité 3) ne sont évaluées que par les professeurs; ces derniers rapportent que les étudiants adultes ont apprécié ces activités. Une écoute attentive et une implication des adultes lors des discussions suscitées par les implications personnelles pédagogiques sont les signes les plus manifestes que cette activité a été appréciée; l'enthousiasme et l'intérêt à découvrir les liens existant entre les notions après avoir introduit un nouveau contenu théorique sont d'autres indices recueillis. Enfin, les étudiants adultes auraient été touchés par les implications personnelles pédagogiques de la part des professeurs. L'image du « prof de maths » qui ne se trompe pas, qui connaît tout, qui ne vit pas d'émotions, qui a toujours réussi en mathématiques, qui ne vit aucun stress lors d'examens et dont la vie est centrée sur les mathématiques est ici ébranlée positivement. Selon Blouin (1987), le professeur ou la professeure de mathématiques qui crée un climat de confiance rend possible la remise en question de certains mythes associés à cette discipline. S'il sait reconnaître ses propres erreurs, les étudiants et étudiantes ne considéreront plus les leurs comme des échecs mais plutôt comme des essais non réussis; s'il remet en question l'image de la « bosse des maths », les étudiants associeront moins la réussite en mathématiques à un talent supérieur. Burton (1986) ajoute que l'introduction d'échanges personnels où les élèves peuvent partager les émotions qu'ils ressentent face aux mathématiques permet à certains élèves d'envisager l'étude des mathématiques plus positivement. L'introduction d'un nouveau contenu théorique qui fait des liens avec la matière apprise montre aux étudiants et étudiantes que les notions vues précédemment ne doivent pas être oubliées une fois l'examen passé. Le cours devient ainsi moins compartimenté. Les étudiants et étudiantes connaissent davantage les étapes subséquentes et voient ainsi diminuer leur insécurité vis-à-vis des notions futures.

Les étudiants adultes ont fait part de leur enthousiasme et de leur intérêt relativement à la souplesse de l'approche et à la bonne relation développée entre le professeur et eux-

## 98 Chapitre 7

mêmes. Même si le plan d'interventions exige des ajustements selon la personnalité du professeur ou de la professeure, selon le groupe auquel il s'adresse et selon le cours enseigné, les réactions des étudiants adultes sont suffisamment positives pour nous permettre de conclure que les principes qui sous-tendent la conception de ce plan d'interventions doivent être conservés.

### **Influence des interventions sur la dimension affective**

Un autre point relié à l'évaluation d'implantation traite de l'influence des interventions du plan sur l'anxiété, la motivation et la confiance en soi des étudiants adultes.

**Influence du plan sur l'anxiété des étudiants et étudiantes adultes** Les différentes activités du plan d'interventions ont eu une influence sur l'anxiété des étudiants adultes; elles ont mis en évidence certaines de leurs réactions affectives négatives en leur montrant qu'ils ne sont pas seuls à vivre des situations pénibles par rapport aux mathématiques et elles ont diminué la peur de quelques-uns face à cette discipline. Même si des adultes se sentent moins isolés par rapport à ce qu'ils ressentent vis-à-vis des mathématiques, même si les adultes participants semblent se connaître relativement à ce qu'ils ressentent vis-à-vis des mathématiques, cela ne veut pas dire que toute l'anxiété est évacuée et qu'ils ont en main toutes les stratégies métacognitives nécessaires pour développer seuls une attitude plus positive face à leur apprentissage des mathématiques. Le plan d'interventions est un bon moyen de leur faire prendre conscience de certaines stratégies affectives et métacognitives à développer.

Lors de la mise en forme mathématique (activité 1), certaines réactions affectives se manifestent par de l'inquiétude : les étudiants et étudiantes désirent aller vite, alors qu'il n'y a aucune exigence relative au nombre de problèmes à résoudre; les étudiants veulent les bonnes réponses, mais on ne leur en fournit aucune. Ainsi les idées préconçues de certains étudiants et étudiantes par rapport à la résolution d'exercices mathématiques sont remises en question. Dès le premier cours, les principes sous-jacents à cette activité font en sorte que la compétition est exclue, la vitesse de résolution d'un problème et la bonne réponse importent peu. Le plan d'interventions ne prévoyait pas la poursuite d'une telle façon de faire pour toute la session; néanmoins, comme les étudiants et étudiantes réagissent positivement à cette façon de procéder et comme cette activité est la plus appréciée et la plus recommandée par les professeurs et professeures, il conviendrait, pour une utilisation ultérieure du plan, de réfléchir à une façon d'intégrer davantage les principes de cette activité tout au long de la session et non pas de les confiner au seul premier cours.

Les étudiants adultes réagissent fortement à l'annonce du travail long (activité 6); ils doutent de leurs capacités; ils craignent de rédiger un tel travail; ils deviennent inquiets et ils ne veulent pas y investir du temps. Toutefois, plusieurs changent d'avis après avoir accepté de le faire et sont satisfaits du travail réalisé. Ce genre d'activité soulèverait probablement moins d'insécurité s'il était plus fréquemment proposé dans un cours de mathématiques et s'il faisait davantage partie intégrante du cours.

Plusieurs moments prévus par le plan permettent aux étudiants et étudiantes d'exprimer leurs émotions et mettent en place un contexte propice aux échanges personnels. Une fois l'expression de l'anxiété permise, il s'agit d'influer sur la motivation afin de réduire les moments de peur et de panique.

**Influence du plan sur la motivation des étudiants et étudiantes adultes** Pour stimuler la motivation des étudiants adultes, le plan d'interventions propose un enseigne-

ment non traditionnel des mathématiques (activités de mise en forme mathématique, du stress à l'examen, de l'implication personnelle pédagogique et de l'auto-évaluation); la libre expression des réactions affectives (activités d'implication personnelle pédagogique, du stress à l'examen et du bilan); d'établir des liens entre différentes notions (activité du nouveau contenu théorique) ainsi qu'entre les mathématiques et le quotidien des adultes (activité sur l'expérience personnelle et professionnelle).

Certaines activités du plan tels la mise en forme mathématique, le stress à l'examen, l'auto-évaluation et l'expérience personnelle et professionnelle ne sont pas habituellement utilisées dans un enseignement traditionnel. Ces activités suscitent donc de l'étonnement, de la curiosité et ont un effet stimulant sur l'apprentissage. Même si certaines réactions sont négatives, elles provoquent des échanges, le plus souvent des mises au point, entre le groupe et le professeur qui doit faire preuve d'une ouverture d'esprit. Les étudiants et étudiantes prennent alors davantage conscience qu'un cours de mathématiques ne se limite pas à l'apprentissage de recettes et à la mémorisation de formules et que le professeur est un être humain avec lequel il est possible et souvent nécessaire de discuter. Les discussions animées changent d'ailleurs l'allure du cours; elles exigent des adultes une réflexion personnelle et l'élaboration d'arguments cohérents et structurés.

Les activités sur le nouveau contenu théorique et sur l'expérience personnelle et professionnelle soutiennent l'intérêt des étudiants et étudiantes et fournissent des éléments de réponse à la question souvent posée : « À quoi ça sert ? »

En exprimant plus librement ce qu'ils ressentent face aux mathématiques, les étudiants et étudiantes se sentent plus impliqués et il leur est davantage possible de travailler à accroître leur confiance en soi.

**Influence du plan sur la confiance en soi des étudiants et étudiantes adultes** La confiance en soi des étudiants adultes est renforcée par une valorisation des compétences de ces derniers, par l'acquisition d'un sentiment de sécurité et par l'identification d'une méthode de travail adéquate.

Certains étudiants adultes sont valorisés en faisant l'expérience de quelques réussites lors de la mise en forme mathématique. D'autres le sont en obtenant de bons résultats pour le travail réalisé dans l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle. Certains sont sécurisés lorsqu'ils réussissent à démythifier le rôle du professeur. Enfin, en introduisant un nouveau contenu théorique différemment, d'autres adultes sont rassurés relativement aux notions futures.

Les étudiants adultes prennent également conscience de certains aspects à modifier ou à adopter dans leur méthode de travail afin d'augmenter leurs chances de réussir en mathématiques. Ils sont plus conscients de l'effort à fournir pour réussir, de la nécessité de pratiquer, de persévérer, de se concentrer davantage, de mieux réviser leur copie d'examen avant de la remettre ainsi que des effets positifs de l'entraide et du travail d'équipe. Il semble donc qu'intuitivement les étudiants adultes se connaissent assez bien en ce qui a trait à leur méthode de travail et que les activités du plan leur ont permis d'en prendre davantage conscience. Il conviendrait cependant de les orienter vers un type d'efforts pertinent ainsi que vers une étude à la maison plus satisfaisante; de les amener à développer des moyens pour se concentrer et diminuer leur stress lors des examens, à mieux s'y préparer et à les réviser adéquatement. Finalement, ils auraient avantage à apprendre à profiter de la disponibilité du professeur ou de la professeure, de l'entraide entre les étudiants et étudiantes et du travail d'équipe.

## 100 Chapitre 7

Ces réactions affectives des étudiants adultes à l'égard des activités du plan d'interventions sont liées à la façon dont les professeurs ont utilisé le plan.

### Application du plan d'interventions

La troisième catégorie de questions portait sur l'application effective des tâches proposées aux professeurs et professeures par les activités du plan d'interventions. Ces questions étaient les suivantes :

- Comment le plan d'interventions a-t-il été effectivement utilisé par les professeurs et professeures ?
- Quelles modifications apportées par les professeurs et professeures pourraient être considérées comme des adaptations profitables à l'application du plan d'interventions ? Quelles sont celles qui pourraient en diminuer la portée ?

Nous avons prévu répondre séparément à ces deux questions pour évaluer l'application effective des activités du plan par les professeurs et professeures. Cependant, plusieurs éléments de réponses à ces questions se chevauchent et il nous apparaît maintenant plus opportun d'y répondre simultanément. Nous examinons donc de façon globale et continue comment les professeurs ont utilisé le plan, quelles sont les modifications qu'ils y ont apportées, et nous tentons d'identifier l'influence de ces modifications sur l'application du plan d'interventions.

Chaque professeur a complété au moins six des sept activités du plan d'interventions. Un professeur n'a pas rempli la grille d'observation, se sentant mal à l'aise face à la structure de cette grille et trouvant surtout difficile de noter ses observations après coup. Lorsqu'on enseigne, il est difficile d'observer et de retenir certaines réactions des étudiants et étudiantes. Peut-être serait-il opportun que les professeurs développent leurs habiletés à observer des situations éducatives. Selon Postic et De Ketele (1988), l'apprentissage de l'observation n'est pas seulement une appropriation progressive de techniques, mais suppose une prise de conscience de soi en tant qu'observateur, de ses rapports avec la situation observée et de son implication personnelle comme personne recueillant les informations. Un apprentissage à l'observation permettrait aux professeurs et aux professeures de mieux connaître leurs étudiants et leurs étudiantes et ainsi de mieux communiquer avec eux et de répondre davantage à leurs besoins.

Un des professeurs ne trouvait pas pertinent « d'étaler » sa vie personnelle devant le groupe et s'est refusé à appliquer l'activité sur l'implication personnelle pédagogique. Cet incident nous amène à clarifier le sens de l'implication personnelle pédagogique; cette activité ne demande pas au professeur de se mettre à nu. Les exemples utilisés par les professeurs et professeures au cours des phases d'implantation permettent de mieux illustrer cette activité. Des listes d'exemples sont fournies aux intervenants appelés à appliquer le plan d'interventions.

Un professeur a arrêté le visionnement du vidéo sur le stress à l'examen. Il n'a pas tenté l'expérience dans son autre groupe tel que prévu après que les adultes eurent réagi vivement. Lors de l'application de l'activité sur le stress à l'examen, il se peut que certaines réactions des étudiants et étudiantes suscitent des malaises chez le professeur et exigent des réajustements. Des questions ajoutées par des professeurs et des professeures pour susciter la discussion sont prises en considération afin de faciliter les échanges. Certaines des

questions utilisées par les professeurs qui exigeaient moins d'implication personnelle de la part des étudiants adultes ont eu un effet positif sur la discussion : celle-ci semble avoir été plus facile à initier dans ces cas-là.

Un professeur ayant participé aux deux précédentes phases d'implantation a refusé de réaliser l'activité sur l'expérience personnelle et professionnelle, car il avait l'impression de stresser les adultes. Si cette activité stresse réellement les adultes, au lieu de la retirer, il serait possible d'explorer d'autres façons de l'aborder : par exemple, proposer un travail dont le contenu est davantage en lien avec le cours tout en encourageant la créativité de l'étudiant ou de l'étudiante. Il est même possible de penser à intégrer cette activité après que les professeurs et professeures aient acquis une plus grande maîtrise des autres activités du plan.

Trois professeurs ont oublié des consignes ou ont fait face à des contraintes qui ne dépendaient pas d'eux, tels des délais d'imprimerie et des consignes départementales à suivre. D'autres modifications proviennent de décisions prises en classe selon la situation. Un cours de 45 heures exige quelques adaptations par rapport à un cours de 75 heures : moins de grilles d'observation remplies, moins d'exams donc moins d'auto-évaluations et peut-être un manque de temps pour certaines discussions.

La distribution des feuilles d'exercices lors de la mise en forme mathématique a été adaptée selon les réactions du groupe auquel le professeur s'adressait et selon son style d'enseignement. La présentation de consignes détaillées sur la façon de distribuer les feuilles ne fait que suggérer un moyen pratique de respecter les principes sous-tendus par l'activité. Néanmoins, certains ajustements sont acceptables et peuvent respecter tout à la fois la méthode pédagogique du professeur ou de la professeure et les objectifs poursuivis par l'activité.

Les caractéristiques du groupe (homogénéité, compétences différentes) auquel le professeur s'adresse peuvent commander certains ajustements des étapes proposées pour la réalisation du travail long. Il faut donc donner des explications supplémentaires dans le plan afin que les professeurs et professeures se sentent plus à l'aise face à cette activité et qu'ils puissent davantage soutenir les étudiants et étudiantes.

À l'occasion, des discussions n'ont pas eu lieu à la suite de certaines activités (auto-évaluation, expérience personnelle et professionnelle et bilan). Le manque de temps est le plus souvent signalé pour expliquer cette modification. Il est toujours possible de manquer de temps pour réaliser une activité surtout dans le contexte où le contenu des cours de mathématiques est dense. Cependant, tout en admettant qu'on peut manquer de temps dans un cours de mathématiques, la discussion prévue à la fin d'une activité doit être soignée, car elle est parfois tout aussi importante que le déroulement même de cette activité. Sans un retour en arrière, les objectifs de l'activité n'apparaissent pas aussi clairement aux étudiants et étudiantes. Ceux-ci peuvent avoir l'impression que cette activité n'a pas autant d'importance que le professeur l'avait laissé entendre. On peut se demander si ce manque de temps est réel ou s'il n'est qu'un prétexte pour éviter de réaliser une activité qui dérange et suscite un malaise. Tout en respectant l'intégrité de chaque individu, il est possible de prendre des risques au-delà de ses habitudes surtout après quelques années d'expérience dans l'enseignement.

Les raisons appuyant et justifiant les modifications apportées par les professeurs aident à améliorer le plan d'interventions. Les points méritant le plus d'attention sont ceux qui se rapportent aux malaises ressentis par les professeurs vis-à-vis de certaines activités (grille

d'observation, implication personnelle pédagogique, stress à l'examen, expérience personnelle et professionnelle). Il nous faut tenir compte de ces malaises et tenter de faire en sorte que le plan sécurise davantage les professeurs vis-à-vis de ces activités.

Dans l'ensemble, le plan d'interventions semble avoir été utilisé à la fois dans le respect des consignes et des limites de chacun des professeurs. Ces derniers ont toutefois eu des réactions affectives liées à l'utilisation du plan d'interventions. Nous discutons maintenant de ces réactions.

### **Réactions affectives des professeurs et professeures à l'utilisation du plan d'interventions**

Les deux dernières questions qui sous-tendaient notre processus d'évaluation d'implantation portaient sur les réactions affectives des professeurs et professeures à l'utilisation d'interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques :

- Quelles sont les réactions affectives des professeurs et professeures relatives à l'utilisation du plan d'interventions ?
- Ces réactions affectives sont-elles favorables ou nuisent-elles à l'implantation du plan d'interventions ?

### **Synthèse des réactions affectives des professeurs et des professeures**

Les réactions affectives des professeurs n'ont pas été faciles à identifier, et nous ne croyons pas les avoir cernées en profondeur; il se peut que la méthode de recherche utilisée n'ait pas facilité une telle identification (ce point est discuté dans la section portant sur les limites méthodologiques). Malgré cela, il est possible, selon nous, d'explorer certaines réactions des professeurs vis-à-vis de l'utilisation du plan d'interventions et de tenter de différencier celles qui relèvent de l'anxiété ou de la motivation des professeurs. Les réactions concernant la confiance en soi sont encore plus difficiles à identifier.

L'anxiété des professeurs vis-à-vis de l'utilisation de certaines des activités du plan d'interventions est surtout reliée à des malaises causés par une certaine gêne, par une appréhension des réactions des étudiants adultes et par un souci de bien faire.

La gêne des professeurs se manifeste surtout lors de l'activité sur l'implication personnelle pédagogique, car ceux-ci doivent révéler aux étudiants et aux étudiantes un peu d'eux-mêmes. Il est à remarquer que certains professeurs étaient très à l'aise de parler de leurs erreurs, de leurs échecs, de leur processus d'apprentissage et de leur stress vis-à-vis d'un examen. D'autres, qui hésitaient à s'impliquer mais qui ont finalement pris le risque, furent généralement satisfaits de leur expérience. Le refus d'un professeur d'utiliser ce genre d'interventions s'explique de deux façons : soit qu'il a mal interprété les consignes de l'activité en pensant qu'il devait parler de sa vie intime, soit qu'il n'a pu trouver une forme d'implication personnelle pédagogique qui lui convenait. Malgré les réticences manifestées par quelques professeurs, nous maintenons notre intérêt pour un tel exercice. En règle générale, le professeur qui tente l'expérience en ressort avec une impression positive; de plus, il est clair que les adultes apprécient les professeurs qui parviennent à s'impliquer personnellement. Un tel comportement des professeurs et professeures rend les étudiants et étudiantes plus à l'aise; le climat de la classe en est généralement amélioré.

Les professeurs sont également mal à l'aise d'avoir à demander aux adultes de remplir trois questionnaires au cours de la session. L'importance de ces questionnaires conçus par

la chercheuse n'est pas évidente pour ces professeurs qui peuvent alors difficilement les défendre. De plus, le fait de les remplir exige du temps souvent précieux dans un cours de mathématiques; pourtant, ces moments pourraient être perçus comme une pause salutaire avant de reprendre la théorie. Le but du premier et du dernier questionnaire peut être expliqué aux adultes. Le premier (au premier cours) permet au professeur de connaître ses étudiants et étudiantes et ainsi, de mieux les comprendre et de répondre à certains de leurs besoins. Le troisième (le bilan) est un moyen de faire un retour sur la session. Comme le souligne Wlodkowski (1985), la fin d'une activité, d'un cours ou d'une session est souvent tout aussi importante que son déroulement. C'est à ce moment-là que le professeur et les étudiants peuvent faire le lien entre les objectifs poursuivis et les objectifs réalisés. De plus, le bilan permet également de discuter des perspectives envisagées par chacun. Le professeur peut même songer à apporter des modifications à son enseignement et en faire part à son groupe.

Les réactions des étudiants adultes préoccupent les professeurs et l'utilisation d'activités inhabituelles peut accentuer leurs malaises vis-à-vis des réactions non prévisibles des étudiants et étudiantes. Les professeurs sont également soucieux de bien utiliser les activités du plan d'interventions et de respecter les principes qui les sous-tendent. Cette préoccupation, très précieuse dans le cadre d'une recherche, a parfois pour effet de bousculer les professeurs qui veulent réaliser toutes les étapes. Elle montre néanmoins leur motivation à participer à la recherche et à utiliser le plan le plus adéquatement possible.

La motivation des professeurs vis-à-vis de l'utilisation du plan d'interventions se reflète : 1) dans leur enthousiasme à découvrir de nouveaux outils favorisant une meilleure entrée en matière pour le début d'un cours ou pour un nouveau contenu théorique; 2) dans leur plaisir de développer une meilleure relation avec les étudiants adultes; 3) dans leur étonnement à susciter chez les étudiants adultes des réactions positives vis-à-vis de certaines activités du plan ou de certains aspects de leur approche pédagogique.

Les activités de mise en forme mathématique et du nouveau contenu théorique, qui ont eu la préférence des professeurs lors de la phase d'implantation, semblent favoriser une bonne entrée en matière autant pour l'ensemble de la session (mise en forme mathématique) que pour une partie du cours (nouveau contenu théorique). La première semble répondre à un besoin des professeurs, car les premiers moments d'un cours sont souvent difficiles à vivre. Les étudiants adultes ne sont pas les seuls à affronter la « peur de l'inconnu »; les professeurs aussi font face à des éléments inconnus tels le type de groupe auquel ils vont s'adresser (intéressé ou non aux mathématiques, animé ou peu bavard, etc.), ou la qualité de la formation antérieure des étudiants, etc. Introduire un nouveau contenu théorique est souvent difficile car les étudiants ont tendance à aborder une nouvelle notion avec des idées préconçues. En introduisant un nouveau contenu théorique de façon démythifiante, on peut rendre plus accessibles les explications relatives à cette notion et susciter une attitude plus positive chez les étudiants.

Les professeurs ont eu l'impression de développer une meilleure communication avec leurs étudiants adultes à divers moments, entre autres lors de la mise en forme mathématique, des implications personnelles pédagogiques et du bilan. Il semblerait donc que l'utilisation de l'ensemble du plan d'interventions et les discussions prévues favorisent le développement d'une meilleure ambiance dans la classe et d'une meilleure relation non seulement entre le professeur et les étudiants, mais aussi des étudiants entre eux. En ayant signalé l'amélioration du climat de la classe comme un effet positif de l'utilisation du plan, les professeurs

démontrent un intérêt certain pour une communication agréable et stimulante avec leurs étudiants et leurs étudiantes. Blouin (1987) souligne qu'en créant un climat de confiance, le professeur ou la professeure de mathématiques rend possible la remise en question de certains mythes associés à cette discipline, ce qui permet de modifier les opinions négatives des étudiants.

Enfin, certains professeurs ont été surpris des réactions positives des étudiants adultes lors de l'activité portant sur le stress à l'examen et ont été étonnés de la qualité de certains travaux réalisés par les adultes (activité 6). Ces surprises agréables peuvent inciter les professeurs à reprendre l'expérience et à utiliser avec une plus grande confiance des interventions portant sur la dimension affective.

Les professeurs ont pris conscience de l'importance de certains aspects reliés à la dimension affective et ont apporté certaines modifications à leur enseignement. Certains se sont rendus compte que les méthodes de travail des adultes influaient sur leurs résultats scolaires et qu'il importait de parler du stress ressenti lors des examens. Quelques-uns ont intégré certains principes du plan d'interventions dans leur enseignement, entre autres ceux liés à l'auto-évaluation. Cette sensibilisation des professeurs constitue le point de départ essentiel pour les inciter à poursuivre l'expérience, à réutiliser et à améliorer les activités du plan pour accorder davantage de support aux adultes dont les réactions affectives négatives vis-à-vis de certains aspects d'un cours de mathématiques nuisent à leur apprentissage.

Ces réactions affectives des professeurs à l'égard des activités ont une influence sur l'implantation du plan.

### **Influence des réactions affectives des professeurs et professeures**

Comme il a été difficile d'identifier précisément les réactions affectives des professeurs, définir l'influence de ces réactions est quelque peu délicat. Nous tentons tout de même brièvement de discuter de certains aspects de cette influence.

Certaines réactions affectives des professeurs pourraient être nuisibles à l'implantation du plan d'interventions. Par exemple, les professeurs, qui se préoccupent beaucoup des réactions des étudiants et des étudiantes et tentent de les prévenir, se créent des obstacles et peuvent trouver des prétextes pour modifier les consignes. Ils peuvent éviter de s'impliquer personnellement pour maintenir à distance les étudiants qui éventuellement poseraient des questions embarrassantes; ils peuvent présenter le travail long comme obligatoire pour éviter d'avoir à argumenter et à en montrer l'importance; ils peuvent être tentés de résoudre les problèmes de la mise en forme mathématique si les étudiants et étudiantes insistent et ainsi revenir à un cours plus traditionnel. Cependant, si les professeurs et professeures prennent conscience de leurs réticences, l'utilisation de certaines activités du plan pourra être différente dans un cours ultérieur; au cours de la recherche, les rencontres de groupe ont pu encourager cette prise de conscience.

L'utilisation d'un tel plan d'interventions nécessite un certain attrait pour le risque, et nous pensons que les professeurs participants avaient un certain goût de l'aventure ou désiraient modifier certains aspects de leur enseignement. Ils étaient prêts à vivre l'expérience proposée par la recherche. À l'appui de cet énoncé, rappelons que leur participation était volontaire : on peut penser qu'ils avaient une certaine motivation intrinsèque à tenter l'expérience. Les professeurs ont exprimé leurs malaises face au plan lors des rencontres de groupes ou de rencontres individuelles avec la chercheure; il a alors été possible d'en discuter. Ces discussions sont profitables à l'implantation et à l'amélioration du plan et

suscitent chez les professeurs une réflexion sur leur enseignement et sur l'apprentissage des adultes. En proposant aux professeurs d'utiliser le plan d'interventions en dehors des cadres d'une recherche, il importe donc de les inciter à tenter l'expérience en équipe afin que les discussions diminuent les malaises et que chaque professeur essaie chacune des activités au moins une fois avant de la juger inadéquate.

Les professeurs sont très influencés par les réactions des étudiants. Cependant, ils ont manifesté de l'enthousiasme vis-à-vis des réactions positives des étudiants adultes lors de l'utilisation de certaines activités telles la mise en forme mathématique et le stress à l'examen. Ces réactions positives ont permis aux professeurs de développer une meilleure relation pédagogique avec le groupe et d'améliorer le climat de la classe.

À la lumière de l'ensemble des réactions affectives manifestées par les étudiants adultes et les professeurs à la suite de l'utilisation d'interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques, il est maintenant possible d'aborder la question des limites méthodologiques de la présente recherche.

### 7.2 Limites méthodologiques de la recherche

Certains aspects méthodologiques de la recherche méritent d'être discutés. En premier lieu, le choix des sujets professeurs participant à la recherche ne peut être définitif qu'à la veille du début des cours, car les cours de mathématiques offerts à l'éducation des adultes et les professeurs ne sont connus qu'à la dernière minute. Cette situation rend plus difficile l'implantation du plan d'interventions; elle n'incite pas à un regroupement préalable des professeurs et des professeures pour discuter et échanger sur le plan qu'ils s'apprentent à appliquer.

Le nombre d'étudiants adultes qui ont rempli le questionnaire du premier cours n'est pas le même que le nombre de ceux qui ont répondu au questionnaire bilan. En effet, certains étudiants adultes abandonnent, d'autres sont absents lors du bilan ou refusent de remplir le questionnaire (240 adultes l'ont rempli au premier cours et 141 des 196 adultes qui se sont présentés au dernier examen ont fait le bilan à la fin de la session). Les sources de cueillette de données retenues pour cette recherche ne permettent pas de déterminer les raisons des abandons, ni de recueillir la réaction des adultes participants qui ont abandonné en cours de session vis-à-vis du plan d'interventions. Cependant, cette lacune est en partie comblée par les commentaires des professeurs et des professeures après chacune des activités. Ces commentaires concernent tous les adultes, même ceux qui ont abandonné en cours de session.

La méthode de recherche utilisée ne prévoyait pas d'observations en classe par la chercheure. Dans le cadre de cette recherche, faire de l'observation aurait exigé que l'observatrice soit présente à chaque cours, le moment de certaines activités n'étant pas toujours prévisible. Il nous aurait alors fallu diminuer de beaucoup le nombre de professeurs participants. Par contre, ayant utilisé d'autres outils de contrôle tels les rencontres de groupe, les conversations téléphoniques, l'entrevue individuelle et les documents écrits, nous pouvons affirmer que la participation volontaire des professeurs a été honnête, même si certaines de leurs perceptions pouvaient être faussées.

Nous constatons également qu'il a été difficile de cerner les réactions affectives des professeurs et professeures. Il se peut que la méthode de recherche utilisée ait été trop centrée sur les étudiants adultes. Cependant, nous croyons que la difficulté de connaître les réactions

affectives des professeurs est particulièrement attribuable au fait que ces derniers parlent d'abord et surtout de leurs étudiants, de leurs réussites et échecs et de la relation qu'ils ont avec eux. Pour amener les professeurs et professeures à parler davantage d'eux-mêmes, il faudrait que nous axions les choix méthodologiques sur eux en prévoyant, par exemple, plusieurs entrevues individuelles semi-dirigées réparties sur l'ensemble de la session.

L'évaluation d'implantation réalisée dans le cadre de cette recherche permet de discuter de modalités futures d'implantation du plan et propose quelques remarques générales quant à l'utilisation éventuelle du plan d'interventions par les professeurs et professeures.

### **7.3 Modalités futures d'implantation du plan d'interventions**

L'ensemble des réactions affectives observées chez les étudiants adultes et les professeurs à l'égard des activités du plan d'interventions aident à mieux préciser les modalités d'implantation du plan.

#### **Implantation dans les cours de mathématiques aux adultes**

Il nous semble impossible d'imposer aux professeurs et aux professeures d'intervenir sur la dimension affective et d'utiliser dans leurs cours des interventions qui font appel à certaines dispositions personnelles et à la libre expression de leurs propres émotions. Au contraire, la réalisation de l'implantation du plan d'interventions requiert plutôt une volonté des professeurs et des professeures à utiliser des interventions portant sur la dimension affective dans leur cours de mathématiques. Pour ce faire, il s'agit de promouvoir la nécessité d'intervenir sur la dimension affective, d'en discuter avec le plus grand nombre possible et de tenter de les convaincre sans pour autant les y obliger. En ce sens, il est possible d'implanter le plan dans les cours de mathématiques de l'enseignement collégial.

De plus, même s'il est possible d'intervenir seul et de sa propre initiative sur la dimension affective, l'ensemble des interrogations des professeurs et des professeures en cours d'expérience laisse croire qu'il est préférable de prévoir un contexte d'initiation, d'assurer un suivi aux professeurs et de les inciter à appliquer le plan en équipes. Dans les cours pratiques traitant de l'anxiété face aux mathématiques mis sur pied aux États-Unis, le travail d'équipe est privilégié et réunit des personnes ayant des expertises différentes (en mathématiques, en psychologie et en orientation scolaire) (Hendel, 1981; Smith, 1979). Même s'il n'est pas toujours possible de former de telles équipes, le travail d'équipe, dans les départements de mathématiques, peut être très stimulant et les discussions entre collègues permettent d'approfondir et de vaincre certaines réticences et de partager des moments agréables. On peut également suggérer aux équipes d'intégrer une partie des activités lors d'un premier essai, les autres pouvant être réalisées à une session ultérieure. Les professeurs qui ont déjà participé à la recherche pourraient même devenir des personnes-ressources pour d'autres professeurs prêts à tenter l'expérience.

#### **Implantation à une plus grande échelle**

Il est possible d'envisager l'implantation de ce plan à une plus grande échelle, et d'inclure l'enseignement ordinaire, les autres ordres d'enseignement et les autres disciplines.

Tenant compte de recherches signalant l'influence des blocages affectifs dans les nombreux échecs et abandons en mathématiques, tant chez les jeunes que chez les adultes, on peut penser que les réactions affectives face aux mathématiques de ces deux populations étudiantes se ressemblent sur certains aspects. Il est donc possible de croire que le plan d'interventions puisse être utilisé au profit des jeunes. Au cours des phases de préimplantation et d'implantation, deux professeurs se sont joints à l'équipe de professeurs participants et ont utilisé le plan d'interventions à l'enseignement ordinaire auprès de cinq groupes d'étudiants répartis dans trois cours différents (résultats non présentés dans cette recherche). Sans considérer que cette expérience soit de nature à répondre à tous les critères assurant la rigueur de la démarche, nous croyons qu'elle constitue un point de départ intéressant à une future évaluation d'implantation du plan à l'enseignement ordinaire. Une analyse sommaire des résultats obtenus nous permet de croire que les difficultés rencontrées auprès des jeunes et auprès des adultes se ressemblent. Il est évident que certaines adaptations s'imposent lorsqu'on s'adresse à une population plus jeune dans des activités telles l'expérience personnelle et professionnelle, les expériences des jeunes encore aux études n'étant pas les mêmes que celles des adultes.

Plusieurs recherches ont montré que les blocages affectifs intervenaient dans les difficultés d'apprentissage en mathématiques (Blouin, 1985, 1987; Gattuso et Lacasse, 1986; Tobias, 1978; Nimier, 1976; Lafortune, 1990). Actuellement, pour aider les étudiants et étudiantes ayant des difficultés en mathématiques, quelques cégeps ont mis sur pied des centres d'aide à l'apprentissage en mathématiques et plusieurs autres songent à le faire. On retrouve dans ces centres des étudiants et des étudiantes ayant des difficultés en mathématiques aidés par des étudiants-tuteurs; ces derniers sont supervisés par des professeurs. Le plan d'interventions pourrait servir aux professeurs assurant l'encadrement des étudiants-tuteurs afin de les former à tenir compte de la dimension affective dans leurs interventions.

Tout en demeurant dans le domaine des mathématiques, on peut s'interroger sur la possibilité d'implanter le plan d'interventions à d'autres ordres d'enseignement (secondaire et universitaire). Au cours de la phase de préimplantation, deux professeurs universitaires, enseignant des cours de mathématiques similaires aux cours de mathématiques d'appoint des cégeps, se sont joints à l'équipe de professeurs participants. Si on fait abstraction de certaines difficultés reliées à la structure universitaire différente de celle des cégeps, l'utilisation du plan dans les cours universitaires est pertinente si on y introduit bien sûr quelques modifications. Il est également intéressant d'explorer la possibilité d'utiliser le plan d'interventions adapté dans les cours de didactique des mathématiques offerts aux futurs maîtres à l'enseignement primaire. Comme le souligne le Conseil supérieur de l'éducation dans un rapport portant sur l'enseignement des mathématiques à l'enseignement primaire (1985, p. 17-18),

Les expériences personnelles d'échec ou d'anxiété et les attitudes négatives qui en découlent constituent [...] une première alerte qui doit amener les pédagogues à s'interroger sur leurs dispositions à l'égard de cette discipline et à évaluer l'impact de celles-ci sur leur enseignement. La reconnaissance de telles attitudes et le développement de comportements dépouillés d'anxiété et de rejet constituent une tâche essentielle et prioritaire.

Enfin, nous croyons que l'utilisation du plan d'interventions à l'enseignement secondaire serait aussi bénéfique. Il serait toutefois d'abord nécessaire d'échanger avec des conseillers

## 108 Chapitre 7

et conseillères pédagogiques responsables du dossier mathématique afin de modifier le plan, compte tenu des nouveaux programmes et d'une clientèle scolaire beaucoup plus jeune. On peut déjà anticiper qu'une activité de mise en forme au premier cours serait pertinente; que l'activité sur le stress à l'examen serait un apport intéressant compte tenu que les élèves au secondaire ressentent aussi du stress lors des examens; que l'activité d'auto-évaluation leur permettrait de mieux évaluer leurs lacunes; que l'activité sur l'implication personnelle pédagogique aurait pour effet de démythifier le « prof de maths » et que l'activité sur le nouveau contenu théorique les sécuriserait au moment d'introduire une nouvelle notion.

Avant de songer à introduire un plan d'interventions portant sur la dimension affective dans d'autres disciplines, il s'agit d'abord de s'informer si des expériences semblables ont eu cours afin de confirmer ou d'infirmer la pertinence d'intervenir sur cette dimension dans d'autres disciplines. Toutefois, indépendamment de la discipline, il nous apparaît que le premier cours, l'examen et l'introduction d'une nouvelle notion sont généralement des moments cruciaux et qu'il convient d'en exploiter la dimension affective tout autant que cognitive si on vise un apprentissage maximal. Si le plan s'avère un outil intéressant pour les autres disciplines, des échanges interdisciplinaires permettraient de connaître les réactions affectives des étudiants et des étudiantes vis-à-vis d'autres disciplines, d'examiner le plan d'interventions en fonction des principes à conserver et des adaptations à apporter.

L'analyse et l'interprétation des résultats de la présente recherche permettent de proposer des modifications à une éventuelle utilisation du plan d'interventions.

### **Remarques générales quant à l'utilisation éventuelle du plan d'interventions**

L'évaluation d'implantation du plan d'interventions suggère des remarques générales quant à l'utilisation éventuelle du plan d'interventions par les professeurs et professeures.

1. Avant d'intervenir sur la dimension affective et pour comprendre certaines des activités suggérées par le plan d'interventions, les professeurs doivent connaître les aspects théoriques qui sous-tendent ces interventions. Particulièrement, ils doivent mieux connaître la population étudiante à laquelle ils s'adressent, les différentes composantes de la dimension affective et les différentes façons utilisées pour tenter d'intégrer cette dimension dans l'enseignement.
2. L'expérience tentée dans cette recherche montre que les discussions entre collègues sont très importantes pour éviter le découragement lorsque les étudiants et étudiantes réagissent mal. Les échanges permettent de se rendre compte que souvent les réactions négatives dépendent du groupe auquel on s'adresse ou de l'inexpérience à intervenir sur la dimension affective.
3. La lecture des résultats de la recherche démontre aux professeurs et professeures qu'il est possible d'intervenir sur la dimension affective dans un cours de mathématiques, que ce n'est pas toujours facile, mais qu'il est possible d'en retirer des satisfactions.
4. Le contexte de la recherche-action assurait une initiation des professeurs au plan d'interventions ainsi qu'un suivi tout au long de la session. Cette situation ne peut être reproduite pour tous les professeurs et professeures. Pour pallier au manque de suivi, on peut appliquer le plan d'interventions en deux sessions de cours. Lors d'une première

session, il est suggéré d'utiliser les activités suivantes : la mise en forme mathématique (activité 1); le stress à l'examen (activité 4); l'auto-évaluation (activité 5) et le bilan (activité 7). Quelques implications personnelles pédagogiques (activité 2) peuvent être ajoutées de façon moins systématique. Au cours d'une deuxième session, on peut ajouter les autres activités : l'implication personnelle pédagogique (activité 2); le nouveau contenu théorique (activité 3) et l'expérience personnelle et professionnelle (activité 6).

5. Au départ, les feuilles-commentaires à remplir par les professeurs et professeures après chacune des activités étaient uniquement une source de cueillette de données pour la recherche. En cours de recherche, il s'est avéré qu'elles suscitaient une réflexion chez les professeurs, les obligeant à repenser à ce qu'ils avaient fait en classe. Ces feuilles-commentaires (voir *appendice 8*) font donc partie intégrante du plan d'interventions et peuvent particulièrement servir à titre d'aide-mémoire lors des discussions pour les groupes de professeurs qui veulent tenter l'expérience.

Finalement, l'évaluation d'implantation du plan d'interventions suscite des recommandations et des prospectives de recherche proposées en guise de conclusion.

# Conclusion

*L'évaluation d'implantation du plan d'interventions andragogiques et didactiques proposé dans cette recherche ainsi que l'interprétation des résultats obtenus permettent de dégager diverses constatations. D'abord, nous résumons les objectifs poursuivis et la méthode de recherche utilisée. Ensuite, nous présentons une synthèse des résultats obtenus et spécifions l'originalité de la recherche. Enfin, nous abordons les recommandations ainsi que les prospectives résultant de cette recherche.*

## Résumé des objectifs et de la méthode de recherche

Les changements technologiques ayant modifié les exigences de certains emplois, de plus en plus d'adultes sont obligés de se recycler ou de se perfectionner. Plusieurs se retrouvent donc dans l'obligation de retourner aux études et de s'inscrire à des cours de mathématiques dans un cégep après plusieurs années d'absence du système scolaire.

Dans le contexte où des recherches ont démontré que les difficultés d'apprentissage pouvaient être attribuables à des blocages affectifs, notre recherche proposait un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques basé sur des composantes de la dimension affective (motivation, anxiété et confiance en soi). Les étapes à réaliser furent d'élaborer le plan d'interventions, de l'implanter et d'en évaluer l'implantation. L'évaluation d'implantation visait à analyser : 1) les réactions affectives des étudiants adultes face aux mathématiques; 2) les réactions affectives des étudiants adultes face aux interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques; 3) l'application concrète des tâches relatives à l'utilisation par les professeurs et professeures des activités du plan d'interventions; 4) les réactions affectives des professeurs et professeures à l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. Cette recherche de type qualitatif se situe donc dans une recherche-action de type évaluatif.

Au cours de trois phases d'implantation, le plan a été appliqué par 15 professeurs enseignant dans neuf cégeps et a rejoint près de 500 adultes. La cueillette des données a été effectuée auprès des professeurs et des adultes et a pris diverses formes : questionnaires (questions ouvertes et fermées), échelle d'attitudes, exercices de mathématiques et travaux réalisés par les adultes; questionnaires, rencontres de groupes et entrevues individuelles semi-dirigées des professeurs. La diversité et le chevauchement de certaines données a permis d'assurer une plus grande fiabilité des résultats obtenus.

## Synthèse des résultats

Nous abordons la synthèse des résultats obtenus dans notre recherche en examinant l'évolution et l'implantation du plan d'interventions. Enfin, nous résumons les résultats relatifs à la dimension affective.

### Évolution et implantation du plan d'interventions

La méthode de recherche utilisée a permis de peaufiner le plan d'interventions selon les commentaires des professeurs et professeures et des étudiants adultes afin qu'il reflète le plus fidèlement possible la situation actuelle de l'enseignement des mathématiques. À notre avis, les professeurs et professeures se sentiront davantage interpellés et intéressés par un plan qui tient compte de leur expérience d'enseignement.

Le plan initial comportait cinq activités. Les activités sur le nouveau contenu théorique et sur l'auto-évaluation ont été ajoutées en cours de recherche. La description de la plupart des activités et la formulation des questionnaires ont été précisées. Les professeurs utilisant le plan d'interventions à la dernière phase ont profité des expériences de leurs collègues en prévoyant mieux les réactions des étudiants et des étudiantes et en disposant d'exemples pour mieux comprendre les activités et pour mieux les expliquer.

La recherche a démontré qu'il est possible d'intervenir sur la dimension affective auprès d'étudiants adultes inscrits à un cours de mathématiques dans un cégep et d'utiliser le plan d'interventions proposé. Malgré certains ajustements apportés au plan d'interventions en fonction des groupes d'adultes auxquels le professeur ou la professeure s'adressait, des personnalités des professeurs et du type de cours enseigné, les principes sous-tendus par le plan ont été en grande partie respectés par les professeurs et professeures. Lors de la phase d'implantation, tous les professeurs ont utilisé au moins six des sept activités prévues par le plan. Les réticences et les interrogations des professeurs en cours d'implantation ont été discutées lors de rencontres individuelles ou de groupe afin que les modifications apportées par les professeurs et professeures soient connues par la chercheure et prises en considération lors de l'analyse des résultats et afin qu'elles n'aillent pas à l'encontre des objectifs poursuivis.

### Résumé des résultats relatifs à la dimension affective

La majorité des étudiants adultes participants n'ont pas exprimé beaucoup d'inquiétude quant au cours à suivre même s'ils s'y sont engagés par obligation. Cette matière leur procure même un certain plaisir. Ce sont donc des réactions affectives plutôt positives qui ont incité plusieurs adultes à s'inscrire à un cours de mathématiques malgré le souvenir de moments désagréables. Les adultes participants accordent énormément de valeur aux mathématiques; il est donc possible que la valorisation de cette discipline les amène à passer outre leurs préjugés et leurs mauvaises impressions. Cependant, malgré les réactions affectives positives de certains, d'autres manifestent de l'anxiété à travers les malaises exprimés vis-à-vis de cette discipline et à travers leurs peurs de ne pouvoir réussir. Et la période des examens est sans conteste le moment qui cause le plus d'anxiété, et ce, pour tous les étudiants adultes. Malgré la présence de réactions affectives favorables, il y a aussi des réactions affectives illustrant le stress, la peur et l'anxiété. Le plan d'interventions se révèle un moyen intéressant pour influencer sur ces réactions affectives qui peuvent nuire au processus d'apprentissage et de réussite.

Les étudiants adultes participants semblent avoir développé au cours de leurs expériences antérieures une certaine connaissance de leur style d'apprentissage en mathématiques. Malgré cette connaissance qu'ils ont d'eux-mêmes, les étudiants adultes ont besoin d'aide pour surmonter certaines réactions affectives négatives. Le plan d'interventions permet aux

professeurs et professeures de mieux connaître leurs étudiants et étudiantes et leur permet de proposer aux étudiants des moyens pertinents pour diminuer l'influence des réactions affectives négatives.

Les étudiants et étudiantes ne sont pas habitués que les professeurs et professeures se préoccupent de leurs émotions face aux mathématiques. Malgré leur curiosité et leur étonnement devant certaines interventions, les étudiants adultes ont généralement apprécié les activités prévues. Ils ont particulièrement été satisfaits de la mise en forme mathématique (activité 1), de l'activité sur le stress à l'examen (activité 4) et de l'auto-évaluation (activité 5).

Les étudiants, tout autant que les professeurs, considèrent important de développer une bonne relation pédagogique. Dans le cadre du présent plan d'interventions, le professeur devient plus accessible à l'étudiant; celui-ci en retour osera davantage poser des questions pour surmonter une difficulté. Le professeur ou la professeure qui applique le plan gagne une meilleure connaissance de son groupe et peut ainsi plus facilement adapter la présentation de certains contenus théoriques. Enfin, une bonne relation professeur-étudiants permet davantage que s'expriment des émotions ressenties face aux mathématiques et à la méthode d'enseignement du professeur ou de la professeure.

Les professeurs et professeures ont réagi positivement face au plan d'interventions; ils ont su appliquer avec sérieux les activités prévues et ont accepté de prendre des risques même si certains ressentiaient des malaises par rapport à l'utilisation de certaines activités. Toutefois, il a été difficile de connaître à fond les réactions affectives des professeurs à l'utilisation d'interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. Le devis méthodologique n'a pas permis cette investigation. En effet, le but premier du plan est d'aider les adultes dans leur apprentissage; dans ce contexte, il nous apparaissait moins nécessaire de bien connaître les réactions affectives des professeurs. Selon nous, il importe plutôt que les professeurs et professeures prennent conscience des réactions affectives des étudiants et étudiantes et qu'ils tiennent compte de la dimension affective pour aider les adultes à mieux réagir vis-à-vis de cette matière. L'analyse exhaustive des réactions affectives des professeurs pourrait toutefois faire l'objet d'une recherche subséquente.

Cette recherche a permis de connaître davantage les étudiants adultes et les professeurs quant à l'apprentissage et à l'enseignement des mathématiques. Contrairement à ce qu'on pourrait croire, les étudiants adultes sont plus intéressés par les mathématiques et les professeurs plus disposés à intervenir sur la dimension affective.

## **Originalité de la recherche**

À notre connaissance, aucun plan d'interventions ne rejoint les caractéristiques de notre plan. D'abord, le plan s'adressait à la population étudiante adulte des cégeps, population qui a été très peu étudiée relativement à son apprentissage des mathématiques. Nous croyons que de plus en plus de recherches devraient porter sur cette population étudiante si on veut tenir compte de sa croissance et aider les adultes dans leur cheminement scolaire. Le plan peut être utilisé dans différents cours de mathématiques; il peut donc rejoindre les étudiants adultes à divers moments de leur formation collégiale. Le plan ne remet pas en cause les méthodes pédagogiques utilisées par le professeur ou la professeure, ce qui permet à celui-ci d'être à l'aise dans la présentation du contenu théorique et de pouvoir accorder une attention particulière à la dimension affective. Le plan propose des activités portant sur la

## 114 Conclusion

dimension affective et plus particulièrement sur l'anxiété, la motivation et la confiance en soi des adultes. Il tient donc compte des résultats de récentes recherches attribuant certaines difficultés d'apprentissage en mathématiques à des blocages affectifs tels le manque de confiance en ses capacités de réussir, les réactions d'anxiété, le manque de motivation et les attitudes négatives face aux mathématiques.

Notre recherche se démarque d'autres études, car les recherches consultées qui ont identifié l'influence de certaines composantes de la dimension affective sur les échecs et abandons en mathématiques ont plutôt étudié des populations étudiantes plus jeunes. Celles qui portaient sur des populations étudiantes adultes ont examiné les réactions affectives des adultes à l'intérieur de cours pratiques, d'ateliers ou de programmes spéciaux visant à diminuer l'anxiété face aux mathématiques ou à démythifier cette discipline. Les adultes n'étaient donc pas inscrits dans un cours régulier de mathématiques de l'enseignement collégial et, si des activités étaient utilisées, elles n'étaient pas conçues pour respecter les programmes établis pour l'obtention d'un diplôme.

Le plan d'interventions dont on a évalué l'implantation possède également une particularité qu'on ne retrouve pas dans d'autre matériel didactique utilisé en mathématiques. D'une part, certaines activités (mise en forme mathématique, nouveau contenu théorique, etc.) utilisent un contenu théorique mathématique pour rejoindre certains aspects de la dimension affective des étudiants et des étudiantes. Les professeurs et professeures de mathématiques étant compétents dans la discipline, ils peuvent se sentir plus à l'aise d'intervenir sur les émotions de leurs étudiants à partir d'un contenu théorique qu'ils connaissent bien. D'autre part, certaines activités (stress à l'examen, implication personnelle pédagogique, etc.) sont plus directement axées sur la dimension affective et permettent aux professeurs et professeures d'expérimenter de nouvelles façons de rejoindre leurs étudiants et étudiantes. Les professeurs peuvent alors prendre de l'assurance et devenir ainsi plus compétents pour intervenir sur la dimension affective.

Les résultats de notre recherche et le plan d'interventions vont plus loin que de constater une réalité; ils sensibilisent les professeurs au fait qu'il est possible d'intervenir sur la dimension affective en mathématiques et leur donnent des moyens pour transformer la situation. Les professeurs ont à leur disposition un matériel didactique leur permettant de faire l'expérience d'intervenir sur la dimension affective.

Nous ne connaissons pas de recherche-action du réseau collégial québécois dans laquelle 15 professeurs de mathématiques et 500 adultes de neuf cégeps différents ont été rejoints. Par cette implication des professeurs, nous pensons avoir montré qu'il est possible d'intervenir sur la dimension affective en mathématiques et qu'il existe une volonté des professeurs de mathématiques de tenter de nouvelles expériences.

Le plus souvent, les recherches portant sur l'apprentissage des mathématiques visent principalement ceux et celles qui ont des difficultés en mathématiques. Comme le plan d'interventions était utilisé dans un contexte réel de classe, il s'adressait à tous et à toutes. Les plus forts comme les plus faibles en mathématiques pouvaient donc en profiter en prenant conscience de l'influence de la dimension affective dans leur apprentissage. L'ensemble des étudiants et des étudiantes de la classe ont pu exprimer leurs émotions et, ainsi, développer une relation plus humaine rarement prise en considération dans un cours de mathématiques.

Les résultats de notre recherche ont également une influence au-delà du moment où elle a été réalisée. Les 15 professeurs et professeures qui ont appliqué une forme ou l'autre du plan peuvent continuer à utiliser des activités du plan car ils ont tenté l'expérience dans un contexte réel de classe; ils peuvent également agir comme personne-ressource ou agent multiplicateur dans leur milieu. Et les quelque 500 adultes qui ont été rejoints par ces professeurs peuvent profiter des acquis de leur expérience dans d'autres cours car ils peuvent éventuellement faire face à une situation semblable à celle du contexte de la recherche.

## Recommandations et prospectives

Nous examinons ici les recommandations relatives à l'implantation du plan d'interventions auprès d'autres populations étudiantes et à d'autres ordres d'enseignement. Ensuite, nous explorons différents moyens pour diffuser et appliquer le plan d'interventions. Enfin, nous proposons quelques prospectives de recherche.

La seule modification à apporter pour l'utilisation du plan à l'enseignement ordinaire (auprès des jeunes du cégep) concerne l'activité qui met en évidence l'expérience personnelle et professionnelle des adultes (activité 6).

En mathématiques, d'autres ordres d'enseignement pourraient également employer le plan d'interventions. Certains cours universitaires ont un contenu théorique semblable à celui présenté dans des cours à l'enseignement collégial, et certaines populations adultes ressemblent à celle rencontrée dans les cégeps. En formation des maîtres, le plan d'interventions pourrait être utilisé pour sensibiliser les futurs maîtres à de nouvelles façons d'aborder les mathématiques. Cet apprentissage différent des mathématiques éviterait sûrement le développement de réactions affectives négatives vis-à-vis des mathématiques chez les enfants dès leurs études primaires. Au secondaire, surtout en quatrième et cinquième, le plan d'interventions pourrait être utilisé auprès des jeunes et des adultes, et ce, sans trop de modifications.

Les autres disciplines peuvent également profiter des principes sous-tendus par le plan d'interventions. Les étudiants et étudiantes n'ont pas des réactions affectives seulement vis-à-vis des mathématiques. Par exemple, après adaptation du plan, il serait intéressant de connaître les réactions affectives des étudiants jeunes et adultes vis-à-vis d'autres matières, les sciences par exemple.

Pour la diffusion et l'application du plan, il importe d'informer les professeurs et professeures de mathématiques des cégeps de la possibilité d'intervenir sur la dimension affective dans leurs cours respectifs. De plus, ceux-ci doivent savoir qu'il existe du matériel déjà utilisé par des professeurs du réseau collégial.

Il est également nécessaire d'organiser des rencontres concernant l'influence de la dimension affective dans l'apprentissage des mathématiques afin que les professeurs et professeures puissent discuter de cette situation et échanger sur divers moyens utilisables. Lors de ces rencontres, il importe de signaler aux professeurs que le fait d'intervenir sur la dimension affective dans un cours de mathématiques ne donne pas nécessairement des résultats à court terme. Les émotions sont un phénomène complexe, et ce n'est parfois qu'après quelques sessions, voire quelques années, que les étudiants se souviennent d'une bonne expérience dans un cours et décident d'y donner suite. Les professeurs et professeures doivent également prendre conscience que chaque intervention portant sur la dimension affective ne peut rejoindre tous les étudiants et étudiantes. C'est par l'ensemble des

## 116 Conclusion

interventions que nous pouvons influencer chaque étudiant et étudiante sur un aspect qui le touche plus particulièrement.

Finalement, si les professeurs et professeures se regroupent et se soutiennent dans la démarche entreprise, ils s'assurent davantage d'une bonne expérience. Pour favoriser ces regroupements, il est possible de former des personnes-ressources habilitées à intervenir sur la dimension affective et prêtes à soutenir des équipes de professeurs intéressés à tenter l'expérience. Ces formations pourraient être offertes à l'intérieur des programmes de perfectionnement actuellement disponibles. Ce serait un excellent moyen de diffuser le plan d'interventions et d'inciter les professeurs et professeures à intervenir sur la dimension affective dans un cours de mathématiques.

Parmi les prospectives de recherche proposées, certaines sont davantage reliées à notre recherche et constituent en quelque sorte des prolongements possibles; d'autres sont plus générales et explorent des pistes de recherche reliées à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques ou d'autres disciplines à l'enseignement collégial ou pour d'autres ordres d'enseignement.

Il serait intéressant d'élaborer et de valider une échelle ou un questionnaire à choix multiples permettant aux professeurs et professeures de bien connaître au début d'un cours les réactions affectives de leur groupe face aux mathématiques. Cette échelle ou ce questionnaire pourrait tenir compte des récentes recherches qui attribuent les difficultés d'apprentissage à différents facteurs tels le manque de confiance en soi, le manque de motivation, les réactions d'anxiété, le manque d'effort fourni, les méthodes de travail inadéquates, les pressions sociales, etc.

Considérant l'importance de prendre conscience de ses propres réactions affectives dans l'apprentissage des mathématiques, nous croyons opportun de concevoir, de développer et de valider du matériel didactique traitant des aspects affectifs afin de fournir aux professeurs et professeures une variété de moyens et de suggestions pour aider leurs étudiants et étudiantes à réagir plus positivement vis-à-vis des mathématiques. Ce matériel didactique pourrait également traiter des aspects métacognitifs tels la planification (analyse de la tâche à réaliser), le contrôle (surveillance de ce qui est réalisé et vérification de ses progrès), la régulation (changement de stratégie, correction du plan initial) et la prise de conscience du fonctionnement de sa pensée (retour sur sa démarche pour être capable de la communiquer aux autres). Même si les étudiants adultes se connaissent, ils ne semblent pas toujours connaître la meilleure stratégie à prendre pour mieux travailler les mathématiques.

La population étudiante adulte qui s'inscrit à un cours de mathématiques à l'enseignement collégial ne ressent pas trop d'anxiété et éprouve même du plaisir. Pourtant, les mathématiques sont souvent synonymes de cauchemars pour plusieurs personnes. Peut-être serait-il intéressant d'explorer les réactions affectives de ceux qui ne s'inscrivent pas à un cours de mathématiques. Cette population étudiante potentielle hésite peut-être à s'inscrire pour des raisons liées à la dimension affective qui deviennent des obstacles à faire des mathématiques.

Enfin, des échanges interordres et interdisciplinaires permettraient d'analyser les réactions affectives des étudiants et des étudiantes vis-à-vis de chacune des disciplines, de comparer ces réactions et de trouver des moyens d'aider les étudiants pour l'ensemble de leurs cours.

Finalement, cette recherche a démontré qu'il était possible d'intervenir sur la dimension affective. Elle met à la disposition des professeurs et des professeures un matériel didactique

utilisable dans différents cours à l'enseignement collégial et adaptable à d'autres populations étudiantes et à d'autres ordres d'enseignement, voire à d'autres disciplines. Nous espérons que cette démonstration et ce matériel didactique incitent plus de professeurs et de professeures à oser intervenir sur la dimension affective dans leurs cours pour y trouver une meilleure communication avec leurs étudiants et étudiantes et ainsi, plus de satisfaction à enseigner. Les interventions des professeurs et des professeures permettraient à plus d'étudiants et d'étudiantes adultes d'éprouver du plaisir à faire des mathématiques, d'exprimer leurs émotions ressenties face à cette discipline, d'être libérés de certaines craintes et éventuellement, de mieux réussir dans cette discipline.

**Les utilisateurs sont autorisés à reproduire pour leur usage les appendices contenus dans cet ouvrage.**

Activités	Objectifs	Attitudes ou émotions en cause	Mythes ou croyances mises en évidence
<p>1. Mise en forme mathématique, 1 h 30 (premier cours)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer la motivation de l'adulte à faire des mathématiques.</li> <li>• Faire mieux connaître à l'adulte ses aptitudes en mathématiques afin qu'il apprenne à se faire confiance en faisant l'expérience d'une réussite.</li> <li>• Tenter d'accorder moins d'importance à la réponse exacte et faire valoir la richesse des différents processus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation</li> <li>• Confiance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mathématiques forment un tout indissociable; une difficulté à résoudre un problème de mathématiques implique une incapacité à réussir en mathématiques de façon générale.</li> <li>• Arrêter de faire des mathématiques crée des difficultés presque insurmontables lors d'un retour aux études.</li> <li>• Les mathématiques ne s'apprennent et ne se pratiquent qu'à l'école.</li> <li>• Si une réponse à un problème est fautive, tout le raisonnement est inadéquat.</li> </ul>
<p>2. Implication personnelle pédagogique, 25 min (toutes les trois semaines durant 5 minutes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer une relation pédagogique plus humaine.</li> <li>• Créer un climat d'ouverture quant à l'expression d'émotions en mathématiques.</li> </ul>	<p>Diverses selon celles soulevées par les professeurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• craintes</li> <li>• stress</li> <li>• plaisirs</li> <li>• frustrations</li> <li>• etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le professeur a toujours la bonne réponse.</li> <li>• Le professeur de mathématiques est un être sans trop d'émotions.</li> <li>• Le professeur ne cherche jamais la solution, elle lui vient immédiatement à la lecture de l'énoncé; il a la « bosse des maths ».</li> </ul>
<p>3. Nouveau contenu théorique, 30 à 60 min (de 5 à 15 minutes au début d'un chapitre ou d'une section; 2 à 4 fois durant la session)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécuriser les adultes quant à leurs possibilités de comprendre de nouvelles notions.</li> <li>• Établir des liens entre les notions à venir et celles déjà connues afin de diminuer la peur de l'inconnu (nouvelles notions).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiance</li> <li>• Peur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La trigonométrie est inaccessible.</li> <li>• La dérivée ne représente rien de ce que l'on connaît déjà.</li> <li>• La géométrie dans l'espace demande un esprit de représentation très particulier.</li> </ul>

Activités	Objectifs	Attitudes ou émotions en cause	Mythes ou croyances mises en évidence
4. Stress à l'examen, 1 h (Au premier cours suivant le premier examen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer que plusieurs adultes sont stressés lors d'un examen.</li> <li>• Trouver des moyens pour supporter et même tirer profit de ce stress, de cette anxiété.</li> <li>• Échanger sur l'anxiété ressentie lors d'un examen de mathématiques et face à cette discipline en général.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anxiété</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il n'est pas normal d'être stressé lors d'un examen.</li> <li>• Le stress a nécessairement un effet négatif sur la performance à l'examen.</li> </ul>
5. Auto-évaluation 10 min (à chaque examen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amener l'adulte à découvrir l'importance de reconnaître ses lacunes pour pouvoir y remédier et ainsi augmenter sa confiance.</li> <li>• Diminuer l'anxiété des adultes qui attendent leurs résultats d'examen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiance</li> <li>• Anxiété</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il n'y a que le professeur qui puisse évaluer mon examen de mathématiques.</li> <li>• Je ne peux pas avoir un bon résultat car plusieurs de mes réponses sont fausses.</li> </ul>
6. Expérience personnelle et professionnelle, 1 h (à la mi-session)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre à profit les expériences personnelles et professionnelles des adultes en lien avec l'apprentissage des mathématiques.</li> <li>• Augmenter la confiance des adultes en leur montrant que les mathématiques font partie de leur quotidien et qu'ils réussissent à les utiliser.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À part l'arithmétique, je ne vois pas en quoi les mathématiques peuvent être utiles.</li> </ul>
7. Bilan, 1 h (dans les deux dernières semaines de cours)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amener l'adulte à envisager la possibilité de s'inscrire à un autre cours de mathématiques.</li> <li>• Soutenir la motivation acquise et maintenir le niveau de confiance développé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enthousiasme</li> <li>• Motivation</li> <li>• Confiance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsqu'un cours de mathématiques est terminé, c'est tant mieux, on peut tourner la page et oublier le cauchemar.</li> </ul>

## Appendice 2 Questionnaire aux adultes (renseignements généraux, échelle d'attitudes, questions ouvertes)

Comme vous le savez, quelques interventions sont prévues dans le cadre de votre cours et serviront de données à une recherche sur les adultes et l'apprentissage des mathématiques. Ces interventions ne nuiront pas au déroulement normal du cours; elles visent au contraire à vous aider à aborder les mathématiques différemment de façon que vous vous sentiez plus à l'aise.

Vous êtes donc invité à répondre au questionnaire qui suit aussi sincèrement que possible. Aucune réponse individuelle ne sera communiquée; vous êtes donc assuré de la plus entière discrétion.

Si vous avez des remarques ou si des clarifications vous sont nécessaires, n'hésitez pas à voir votre professeur ou professeure, qui se fera un plaisir de vous aider.

### Première partie — Renseignements généraux

S'il vous manque certains renseignements pour répondre à la question 7, veuillez m'en avertir; il sera possible de les compléter lors de notre prochaine rencontre.

1. Nom : \_\_\_\_\_
2. Adresse : \_\_\_\_\_  
Code postal : \_\_\_\_\_
3. Tél. bureau : \_\_\_\_\_ résidence : \_\_\_\_\_
4. Date de naissance : \_\_\_\_\_ 5. Sexe : \_\_\_\_\_
6. En quelle année avez-vous terminé des études à temps complet ? \_\_\_\_\_  
À quelle classe ? \_\_\_\_\_
7. Cours de mathématique suivis

	Cours suivis	Année	Réussite	Échec	Abandon
au secondaire (indiquez l'endroit)					
au cégep (indiquez l'endroit)					
ailleurs (indiquez l'endroit)					

## 122 Appendice 2

### Deuxième partie — Opinions sur les mathématiques

Voici 21 opinions sur les mathématiques. Nous voulons savoir si vous êtes d'accord ou non avec chacune.

Avant de répondre, lisez avec attention l'énoncé, puis cochez à l'endroit approprié sur la feuille-réponse.

- Vous choisissez la réponse (une seule) qui correspond le mieux à votre opinion.
- Répondez à tous les énoncés. Ne donnez qu'**une** réponse par énoncé et assurez-vous que vous avez bien 21 marques sur la feuille-réponse.
- Répondez sincèrement; toutes les réponses sont bonnes en autant qu'elles expriment bien votre opinion personnelle.

#### Inventaire des opinions relatives aux mathématiques

1. Pour réussir dans la vie, j'ai besoin d'une bonne formation en mathématiques.
2. J'ai tellement hâte de ne plus avoir de mathématiques à étudier.
3. J'aime étudier des mathématiques même si je n'y suis pas obligé.
4. Les mathématiques sont très faciles pour moi.
5. Pour moi, les mathématiques sont agréables.
6. Le développement de notre civilisation ne dépend pas des mathématiques.
7. En travaillant raisonnablement, je peux réussir les cours de mathématiques.
8. Pour moi, les mathématiques sont une matière facile à apprendre.
9. Les mathématiques sont essentielles au développement du pays.
10. Je ne désire pas apprendre les mathématiques.
11. Les mathématiques sont intéressantes et je ressens un plaisir à suivre des cours de mathématiques.
12. Je ne suis pas du tout attiré par les mathématiques.
13. J'aime les mathématiques.
14. C'est plus difficile pour moi de bien travailler en mathématiques que dans d'autres disciplines.
15. Je ne suis pas intéressé aux matières qui font appel à mes connaissances mathématiques.
16. Je déteste les mathématiques.
17. Les mathématiques ne sont pas du tout importantes dans la vie quotidienne.
18. À l'exclusion du mathématicien, nous n'avons pas besoin de mathématiques.
19. Dans le cours de mathématiques, je peux habituellement résoudre la plupart des problèmes.
20. Quand je manque quelques leçons de mathématiques, c'est très difficile de rattraper les cours perdus.
21. Habituellement, je parviens sans trop de difficultés à rattraper un retard en mathématiques.

Feuille-réponse

Numéro de l'énoncé	Tout à fait d'accord	Modérément d'accord	Indifférent	Modérément en désaccord	Tout à fait en désaccord
1	<input type="checkbox"/>				
2	<input type="checkbox"/>				
3	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>				
6	<input type="checkbox"/>				
7	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>				
9	<input type="checkbox"/>				
10	<input type="checkbox"/>				
11	<input type="checkbox"/>				
12	<input type="checkbox"/>				
13	<input type="checkbox"/>				
14	<input type="checkbox"/>				
15	<input type="checkbox"/>				
16	<input type="checkbox"/>				
17	<input type="checkbox"/>				
18	<input type="checkbox"/>				
19	<input type="checkbox"/>				
20	<input type="checkbox"/>				
21	<input type="checkbox"/>				

## 124 Appendice 2

### Troisième partie — Renseignements relatifs à certaines décisions prises et expériences vécues face aux mathématiques

Répondez à ce questionnaire. Si vous manquez d'espace, utilisez une autre feuille en indiquant bien le numéro de la question.

1. À quel cours de mathématiques êtes-vous inscrit présentement ?

---

2. Pourquoi vous êtes-vous inscrit à ce cours de mathématiques ?

---

---

3. Les mathématiques sont-elles une discipline qui vous cause des difficultés ?

a) Oui  Non

b) Si oui, quel genre de difficultés ?

---

---

c) À quoi attribuez-vous ces difficultés ?

---

---

4. Les mathématiques sont-elles une discipline qu'il vous est facile à assimiler ?

a) Oui  Non

b) Si oui, à quoi attribuez-vous cette facilité ?

---

5. Les mathématiques sont-elles une discipline que vous aimeriez pouvoir éviter ?

a) Oui  Non

b) Si oui, pourquoi ?

---

---

6. Les mathématiques sont-elles une discipline que vous choisissez avec plaisir ?

a) Oui  Non

b) Si oui, pourquoi ?

---

---

7. Avez-vous vécu de bonnes ou de mauvaises expériences dans l'apprentissage des mathématiques ?

---

Pouvez-vous nous en parler ?

- a) Bonnes expériences

---

---

---

- b) Mauvaises expériences

---

---

## Appendice 3 Grille d'observation des réactions affectives des adultes face aux mathématiques

*Vous remplirez cette grille d'observation trois fois durant la session : vers les quatrième, huitième et treizième semaines de cours.*

*Si vous avez observé une même réaction chez plus d'une personne, indiquez entre parenthèses le nombre d'adultes concernés.*

*Si vous observez d'autres réactions non identifiées dans la grille, vous pouvez les ajouter dans les espaces réservés à cette fin.*

**Date :** \_\_\_\_\_

Attitude à observer : MOTIVATION	Fréquence des observations		
	Tous les cours	Une fois par semaine	Une fois par mois
Au moins un adulte manifeste de la motivation ou un manque de motivation :			
a) en soupirant ou montrant de l'exaspération lorsque vient le temps de travailler, de résoudre des problèmes;			
b) en grimaçant lorsque vient le temps de travailler ou de résoudre des problèmes;			
c) en vous disant qu'il aime faire des mathématiques;			
d) en vous demandant les références à consulter en lien avec le cours suivi;			
e) en vous demandant : « À quoi ça sert ce que l'on fait dans ce cours de mathématiques ? »;			
f) en se contentant de la note de passage et en abandonnant le cours lorsqu'il est sûr de réussir;			
g) en recherchant des problèmes plus complexes pour relever des défis;			
h) en montrant de l'indifférence face à ses résultats scolaires;			
i) en partant avant la fin du cours.			

Attitude à observer : ANXIÉTÉ	Fréquence des observations		
	Tous les cours	Une fois par semaine	Une fois par mois
Au moins un adulte manifeste de l'anxiété face aux mathématiques :			
a) en venant vous dire qu'il a peur des maths;			
b) en venant vous dire que les examens le stressent et qu'il en perd une bonne partie de ses moyens;			
c) en venant vous dire qu'il a toujours eu de la difficulté en mathématiques et que cela l'amène à avoir peur d'échouer;			
d) en manifestant de l'inquiétude par rapport au travail exigé par le plan d'interventions;			
e) en ayant des réactions physiques de stress lorsqu'un exercice devient difficile et qu'il ne le réussit pas.			

Attitude à observer : CONFIANCE EN SOI	Fréquence des observations		
	Tous les cours	Une fois par semaine	Une fois par mois
Au moins un adulte manifeste de la confiance ou un manque de confiance :			
a) en écoutant peu ou pas ces explications, car cet adulte est certain de ne pas comprendre;			
b) en prenant des notes machinalement sans essayer de comprendre, car cet adulte est certain de ne pas comprendre;			
c) en croyant que s'il a réussi, c'est que l'exercice était facile;			
d) en croyant que s'il a réussi un exercice ou un examen, c'est qu'il a fourni un effort;			
e) en projetant d'abandonner, car sa note n'est pas satisfaisante même s'il est possible de réussir.			

## Appendice 4 Grille des entrevues individuelles (environ 20 minutes)

1. Pouvez-vous résumer ce que vous avez retiré globalement en expérimentant les activités prévues par la recherche ?
2. Comment évaluez-vous l'utilité et la pertinence de chacune des activités ?
  - a) la mise en forme mathématique
  - b) le stress à l'examen
  - c) l'auto-évaluation
  - d) le nouveau contenu théorique
  - e) l'implication personnelle pédagogique
  - f) le travail mettant en lien les mathématiques et les expériences personnelles et professionnelles des adultes
  - g) le bilan
3. Recommenceriez-vous l'expérimentation ?
4. Quelles activités mettriez-vous en priorité ? (Donnez-en trois par ordre de priorité.)
5. Quelle(s) activité(s) pensez-vous utiliser dans un cours ultérieur ?  
Y apporteriez-vous des modifications ? Si oui, lesquelles ?
6. À cette session-ci, avez-vous perçu des différences entre votre enseignement ordinaire et celui à l'éducation des adultes ? Si oui, lesquelles ?
7. Croyez-vous que le plan d'interventions soit applicable à l'enseignement ordinaire ? Dans quel sens ?
8. Dans votre enseignement des mathématiques aux adultes, quelles méthodes pédagogiques mettez-vous en priorité ? Quelle est votre façon de faire en classe ?
9. Est-ce que l'utilisation des activités a modifié votre méthode pédagogique ? Ces activités se sont-elles bien intégrées dans votre façon habituelle de faire ?

# Appendice 5

Grille d'analyse des données qualitatives recueillies auprès des professeurs et des adultes

Codes		Réactions affectives			
		des adultes à l'égard des adultes		face aux interventions portant sur la dimension affective	
		Exemples donnés par les professeurs	Exemples donnés par les adultes	Réactions des professeurs	Réactions des adultes
Anxiété	Inquiétude				
	Malaises				
	Peur				
Motivation	Enthousiasme				
	Intérêt				
	Obligation				
Confiance	Dépendance				
	Autonomie				

## Appendice 6

Grille d'analyse utilisée pour coder les réponses aux questions ouvertes du questionnaire rempli au premier cours

DIMENSION AFFECTIVE		RÉPONSES EN RELATION AVEC		
		la matière	le professeur	soi-même
<b>Anxiété</b>	Inquiétude	Inquiétude pour le cours Trouble Agitation de l'esprit		Inquiétude en rapport au vécu passé
	Malaise	Malaise Stress	Frustration	Embarras, gêne, découragement
	Peur	Peur, hantise, évitement, phobie, panique, angoisse	Peur du rejet	Peur attribuée vite si « je ne comprends pas »
<b>Motivation</b>	Enthousiasme	Amour des mathématiques	Amour du professeur	Défi, amour d'apprendre, satisfaction
	Intérêt	Intérêt Apprentissage au - delà du cours		<b>Interne</b> : développement personnel, intellectuel, logique et culturel <b>Externe</b> : réussite professionnelle
	Obligation			Préalable universitaire Obtention du diplôme
<b>Confiance</b>	Dépendance	Sécurité-insécurité	Importance accordée à la bonne relation professeur-étudiant et étudiant-étudiant	Échecs, abandons Manque de temps
	Autonomie	Domination du problème, de la matière	Impuissance et incompetence ressentie vis-à-vis du professeur	Dévalorisation/valorisation de soi Méthode de travail

# Appendice 7

Grille d'analyse sur l'accomplissement des tâches lors de l'utilisation des activités du plan d'interventions par les professeurs

TÂCHE*	OUI	NON	MODIFICATIONS APPORTÉES	RAISONS DONNÉES
<b>1. Questionnaire</b>				
• rempli				
• au premier cours				
<b>2. Mise en forme mathématique (activité 1)</b>				
• réalisation				
• non un examen				
• pas de vitesse				
• feuilles une à une				
• résolution de problèmes				
<b>3. Implication personnelle pédagogique (activité 2)</b>				
• réalisation				
• cinq fois				
<b>4. Nouveau contenu théorique (activité 3)</b>				
• réalisation				
• exemples rapportés				
<b>5. Stress à l'examen (activité 4)</b>				
• réalisation				
• 1 <sup>er</sup> cours après l'examen				
• questionnaire				
• avant le vidéo				
• vidéo				
• discussion après le vidéo				
<b>6. Auto-évaluation (activité 5)</b>				
• question à la fin de l'examen				
• points en boni				
• discussion sur l'auto-évaluation				

## 132 Appendice 7

(suite)

TÂCHE*	OUI	NON	MODIFICATIONS APPORTÉES	RAISONS DONNÉES
<b>7. Expérience personnelle et professionnelle</b> (activité 6)				
• réalisation				
• <i>brainstorming</i>				
• présentation du travail				
• échange en équipe				
• feuille explicative du travail				
• discussion en petits groupes				
• plan détaillé				
• retour sur les travaux				
<b>8. Bilan</b> (activité 7)				
• réalisation				
• questionnaire				
• partage en équipe				
• discussion				
<p><b>Note</b> Un tel codage est réalisé pour chacun des professeurs participant à la recherche.</p> <p>* Les codes de chacune des tâches correspondent à la question 1 (description des tâches) des questionnaires recueillant les commentaires des professeurs après chacune des activités (<i>appendice 8</i>).</p>				

## Appendice 8 Questionnaires à remplir par les professeurs et professeures après chacune des activités du plan d'interventions

### Questionnaire en trois parties (appendice 2)

(renseignements généraux, échelle d'attitudes, questions ouvertes)

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous fait remplir le questionnaire par les adultes ? Oui  Non
  - b) Avez-vous présenté ce questionnaire aux adultes en parlant de la recherche à laquelle ils participaient ? Oui  Non

Comment avez-vous présenté cette recherche ?
2. Avez-vous modifié des éléments prévus pour cette activité ? Oui  Non

Si oui, lesquels ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modification(s) ?

3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) lorsque vous avez présenté l'activité ?
  - b) pendant qu'ils travaillaient à résoudre les problèmes ?
  - c) après avoir travaillé à ces exercices ?
4. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
5. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
6. Autres commentaires.

### Grille d'observation des réactions affectives face aux mathématiques

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous rempli les trois grilles d'observation des adultes ? Oui  Non
  - b) Les avez-vous remplies aux dates prévues ? Oui  Non

Si non, quand les avez-vous remplies ?
2. Avez-vous modifié des éléments prévus pour cette activité ? Oui  Non

Si oui, lesquels ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modification(s) ?

3. Cette observation des adultes vous a-t-elle apporté des éléments nouveaux sur ce que vous perceviez des adultes auparavant ? Oui  Non

Si oui, lesquels ?

4. Autres commentaires.

## 134 Appendice 8

### Mise en forme mathématique (activité 1)

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous réalisé cette activité ? Oui  Non
  - b) Avez-vous précisé aux adultes que cette activité n'était pas un examen ?  
Oui  Non
  - c) Avez-vous précisé aux adultes que la vitesse n'était pas ici un critère de réussite ?  
Oui  Non
  - d) Avez-vous distribué les feuilles d'exercice une à une ? Oui  Non
  - e) Quels exercices avez-vous distribués ? (Donnez les pages.)
  - f) Avez-vous suscité le travail d'équipe ? Oui  Non
  - g) Avez-vous résolu certains problèmes avec le groupe ? Oui  Non   
Si oui, lesquels ?
  - h) Avez-vous présenté plusieurs façons de résoudre ces problèmes ? Oui  Non
  - i) Avez-vous demandé à quelques adultes de présenter leur façon de résoudre certains problèmes ? Oui  Non   
Quels problèmes ? À combien d'adultes ?
2. Avez-vous modifié des étapes prévues pour cette activité ? Oui  Non   
Si oui, lesquelles ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modification(s) ?
3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) lorsque vous avez introduit l'activité ?
  - b) pendant qu'ils travaillaient à résoudre les problèmes ?
  - c) après avoir travaillé à ces exercices ?
4. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
5. Avez-vous perçu un changement d'attitudes chez les adultes ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lequel ?
6. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
7. Autres commentaires.

**Implication personnelle pédagogique (activité 2)**

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous fait des interventions au cours desquelles vous vous impliquiez personnellement ?  
Oui  Non
  - b) Combien de fois avez-vous fait ces interventions ?
  - c) Description de la 1<sup>re</sup> intervention :  
Durée de l'intervention :
  - d) Description de la 2<sup>e</sup> intervention :  
Durée de l'intervention :
  - e) Description de la 3<sup>e</sup> intervention :  
Durée de l'intervention :
  - f) Description de la 4<sup>e</sup> intervention :  
Durée de l'intervention :
  - g) Description de la 5<sup>e</sup> intervention :  
Durée de l'intervention :
  
2. Avez-vous réalisé cette activité plus de fois ou moins de fois qu'il n'était prévu (5 fois) ?  
Combien de fois l'avez-vous réalisée ?  
Pour quelle(s) raison(s) ?  
Quelles ont été ces autres interventions ?
  
3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) lors de la 1<sup>re</sup> intervention ?
  - b) lors de la 2<sup>e</sup> intervention ?
  - c) lors de la 3<sup>e</sup> intervention ?
  - d) lors de la 4<sup>e</sup> intervention ?
  - e) lors de la 5<sup>e</sup> intervention ?
  
4. Déroulement des interventions.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter les interventions ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
  
5. Autres commentaires.

## 136 Appendice 8

### Présentation d'un nouveau contenu théorique (activité 3)

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous donné un aperçu global des notions à venir dans certaines des sections de votre cours ? Oui  Non
  - b) Pour quels contenus théoriques avez-vous procédé de la sorte ?
  - c) De quelle façon l'avez-vous fait pour chacun des contenus théoriques donnés en b) ? (Explicitez ou donnez des exemples.)
2. Quelles ont été les réactions des adultes à chacune de ces présentations ?
3. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
4. Avez-vous perçu un changement d'attitudes chez les adultes ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lequel ?
5. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
6. Autres commentaires.

**Stress à l'examen** (activité 4)

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous réalisé cette activité ? Oui  Non
  - b) L'avez-vous réalisée au cours suivant l'examen ? Oui  Non   
Si non, quand l'avez-vous réalisée ?
  - c) Avez-vous distribué le questionnaire portant sur le stress à l'examen ?  
Oui  Non
  - d) L'avez-vous distribué avant de visionner le vidéo ? Oui  Non   
Si non, quand l'avez-vous distribué ?
  - e) Avez-vous visionné le vidéo ? Oui  Non
  - f) Avez-vous suscité une discussion après le vidéo ? Oui  Non   
Si oui, à partir de quelles questions ?
  
2. Avez-vous modifié des étapes prévues pour cette activité ? Oui  Non   
Lesquelles ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modification(s) ?
  
3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) lorsque vous avez annoncé la présentation d'un vidéo ?
  - b) lorsque vous avez distribué le questionnaire ?
  - c) pendant la présentation du vidéo ?
  - d) pendant la discussion ?
  
4. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
  
5. Avez-vous perçu un changement d'attitudes chez les adultes ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lequel ?
  
6. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
  
7. Autres commentaires.

## 138 Appendice 8

### Auto-évaluation (activité 5)

1. Description des tâches.
  - a) À la fin de chaque examen, avez-vous posé la question « Quelle note prévoyez-vous avoir à cet examen ? » Oui  Non
  - b) Avez-vous attribué les points en prime tel qu'il était prévu pour l'activité ?  
Oui  Non
  - c) Avez-vous amorcé une discussion sur l'auto-évaluation à la remise des notes du premier examen ? Oui  Non   
Si oui, quelle(s) question(s) avez-vous utilisées ?
2. Avez-vous modifié des étapes prévues pour cette activité ? Oui  Non   
Lesquelles ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modification(s) ?
3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) lorsque vous leur avez annoncé qu'ils devaient prévoir leur résultat à l'examen ?
  - b) lorsque vous leur avez dit que ces prévisions étaient notées et que des points étaient attribués en prime ?
  - c) lorsque vous leur avez remis les résultats de leur auto-évaluation ?
4. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes,
    - à leur première auto-évaluation ?
    - à leurs autres auto-évaluations au cours de la session ?
5. Avez-vous perçu un changement d'attitudes chez les adultes ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lequel ?
6. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
7. Autres commentaires.

**Expérience personnelle et professionnelle (activité 6)**

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous réalisé cette activité ? Oui  Non
  - b) Avez-vous fait remplir le questionnaire du *brainstorming* portant sur les compétences et habiletés des adultes ? Oui  Non
  - c) Avez-vous présenté le travail à réaliser par les adultes ? Oui  Non   
Décrivez cette présentation.
  - d) Avez-vous regroupé les adultes du groupe en équipes pour qu'ils puissent échanger sur le travail à réaliser ? Oui  Non   
Comment avez-vous formé ces équipes ?
  - e) Avez-vous remis aux adultes la feuille explicative du travail ? Oui  Non
  - f) Avez-vous accordé 30 minutes de discussion en petits groupes afin que les équipes s'organisent ? Oui  Non
  - g) Avez-vous incité les adultes à vous présenter un plan détaillé ou un résumé de leur travail environ deux semaines après la présentation du travail ? Oui  Non
  - h) Après la correction des travaux, avez-vous fait un retour sur les travaux ?  
Oui  Non   
Qu'avez-vous alors souligné au groupe ?
  
2. Avez-vous modifié des étapes prévues pour cette activité ? Oui  Non   
Lesquelles ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modifications(s) ?
  
3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) lorsque vous avez annoncé qu'ils devraient faire un travail ?
  - b) pendant qu'ils faisaient ce travail ?
  - c) après la remise du travail ?
  
4. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
  
5. Avez-vous perçu un changement d'attitudes chez les adultes ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lequel ?
  
6. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
  
7. Autres commentaires.

**Bilan** (activité 7)

1. Description des tâches.
  - a) Avez-vous réalisé cette activité ? Oui  Non
  - b) Pourriez-vous décrire comment vous avez annoncé l'activité du bilan ?
  - c) Avez-vous distribué le questionnaire ? Oui  Non
  - d) Avez-vous incité le groupe à se partager en équipes ? Oui  Non
  - e) Pourriez-vous décrire la façon dont vous avez amorcé la discussion après que chaque adulte ait rempli le questionnaire ?
  
2. Avez-vous modifié des étapes prévues pour cette activité ? Oui  Non   
Lesquelles ? De quelle façon ?  
Pour quelle(s) raison(s) avez-vous fait cette (ces) modification(s) ?
  
3. Quelles ont été les réactions des adultes :
  - a) à l'annonce de l'activité ?
  - b) pendant qu'ils remplissaient le questionnaire ?
  - c) au cours de la discussion ?
  
4. Déroulement de l'activité.
  - a) Comment percevez-vous votre façon de présenter l'activité ?
  - b) Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
  
5. Avez-vous perçu un changement d'attitudes chez les adultes ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lequel ?
  
6. Durée de l'activité : \_\_\_\_\_
  
7. Autres commentaires.

## Appendice 9 Exercices de la mise en forme mathématique

### Mise en forme mathématique

Les exercices à distribuer en classe peuvent être les mêmes pour tous les groupes quel que soit le cours de mathématiques suivi. Cependant, certains exercices sont plus spécifiques à certains cours. L'ordre dans lequel vous pouvez distribuer ces exercices peut être le suivant :

201-211 ou 201-311	pages 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 14, 16
201-103 ou 201-203	pages 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
201-337	pages 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16
201-105	pages 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16

### Exercices de la page 1

Essayez de résoudre chacun des problèmes suivants en portant une attention particulière à la façon dont vous tentez de trouver la solution.

1. Remplissez les cases pour arriver à la somme indiquée.

$$\begin{array}{r}
 6 \square 5 4 \\
 7 0 \square 5 \\
 + 4 6 2 \square \\
 \square 9 6 7 \\
 \hline
 2 2 2 2 9
 \end{array}$$

2. Si 7 paires de gants coûtent 84 \$, combien coûtent 3 paires de gants ?
3. Trouvez trois entiers consécutifs dont la somme est 468.

### Exercices de la page 2

Essayez de résoudre chacun des problèmes suivants en portant une attention particulière à la façon dont vous tentez de trouver la solution.

1. Un repas coûte 12,75 \$. Quel sera le prix du repas si vous laissez un pourboire de 15 % ?
2. Dans une recette, vous devez doubler  $2 \frac{1}{4}$  tasses de sucre, réduire de moitié  $6 \frac{1}{2}$  tasses de lait et tripler  $3 \frac{3}{4}$  tasses de farine. Quelle quantité de chacun des ingrédients devrez-vous utiliser ?
3. La différence entre deux nombres est 15 et leur somme est 95. Quels sont ces nombres ?

### Exercice de la page 3

Dans quel ordre se sont classés Amélie, Judith, Patrick et Zénon lors de la course de cet après-midi ? Voici les indices.

- Judith a terminé avant Zénon.
- Patrick a terminé à cinq secondes de la première position.
- Amélie a précédé Patrick mais n'a pas gagné.
- Zénon n'était ni le dernier, ni le deuxième.

## 142 Appendice 9

### Exercices de la page 4

Essayez de résoudre chacun des problèmes suivants en portant une attention particulière à la façon dont vous tentez de trouver la solution.

1. Vous avez le choix entre deux flacons de parfum. Un flacon de 125 ml à 3,25 \$ et un flacon de 370 ml à 9,25 \$.
  - a) Lequel de ces flacons est le plus avantageux à acheter ? Pourquoi ?
  - b) Combien devrait coûter un flacon de 740 ml s'il devait être aussi avantageux que celui à 9,25 \$ ?
2. On vous offre un rabais de 25 % sur une paire de skis de 230 \$. Combien paierez-vous cette paire de ski si vous devez y ajouter la taxe de 9 % ?
3. Vous possédez une bibliothèque dont les dimensions sont les suivantes : 40 cm de largeur, 120 cm de hauteur et 20 cm de profondeur. Vous désirez en fabriquer une autre  $2\frac{1}{2}$  fois plus large que la première, dont la hauteur est diminuée du  $\frac{1}{4}$  et dont la profondeur augmente de la moitié. Quelles seront les dimensions de la bibliothèque que vous construirez ?

### Exercice de la page 5

- a) Tentez l'expérience de lancer une pièce de monnaie. Lancez cette pièce de monnaie 20 fois et notez chacun de vos résultats.
- b) Combien avez-vous obtenu de piles ?  
Combien avez-vous obtenu de faces ?
- c) Selon votre connaissance de la théorie des probabilités, combien auriez-vous dû obtenir de piles et de faces ?

### Exercice de la page 6

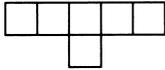
Vous disposez d'une corde de 36 cm.

- a) Tracez 3 rectangles que vous pourriez former avec cette corde.
- b) Calculez l'aire de chacun de ces rectangles.
  - 1)
  - 2)
  - 3)
- c) Lequel a l'aire la plus grande ? Quelles sont ses dimensions ?  
Croyez-vous que vous pouvez former un rectangle ayant une plus grande aire ?  
Si oui, quelles seraient les dimensions de ce rectangle ?

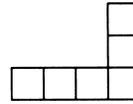
Exercice de la page 7

Si on en découpe les contours, on peut réussir à former un cube avec certaines de ces figures en effectuant un pliage. Quelles figures peuvent servir à construire un cube fermé ?

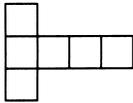
a)



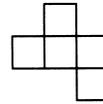
f)



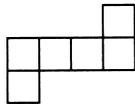
b)



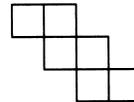
g)



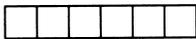
c)



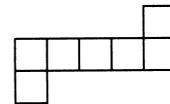
h)



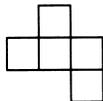
d)



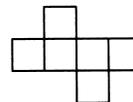
i)



e)



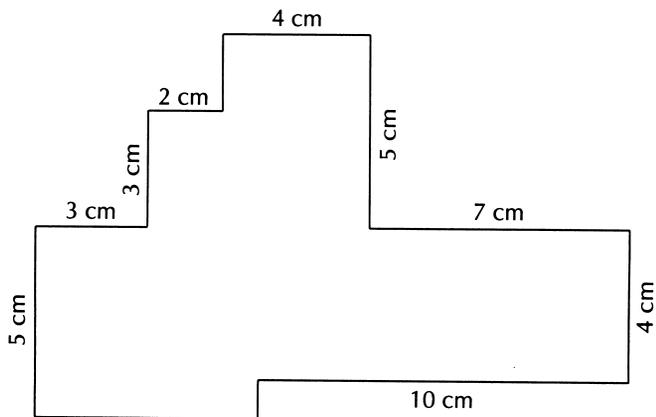
j)



## 144 Appendice 9

### Exercice de la page 8

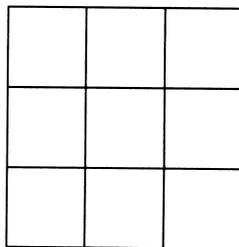
Trouvez l'aire de la figure suivante.



### Exercice de la page 9

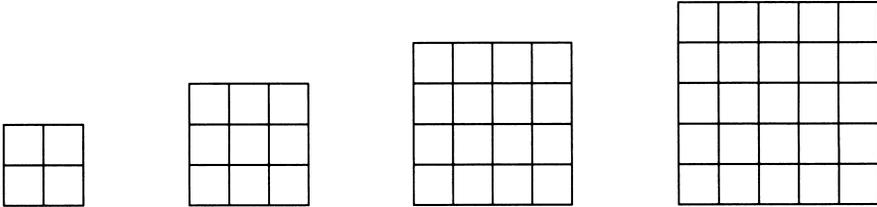
Placez les neuf lettres dans cette grille carrée de neuf cases.

- A est sous I.
- B est voisin de F.
- C touche à B.
- D est sous H.
- E est à gauche.
- F est au centre.
- G est dans un coin.
- H touche à A.
- I est entre C et E.



**Exercice de la page 10**

Combien peut-on compter de carrés de toutes dimensions dans chacune de ces grilles carrées formées de petits carrés ?



**Exercice de la page 11**

Soit l'expérience de lancer deux dés (un rouge et un vert). Pourriez-vous décrire les différents résultats que vous pouvez obtenir en lançant ces deux dés ?

**Exercice de la page 12**

René, Diane, Yvan et Lisette collectionnent les timbres. En comparant leurs collections, ils constatent qu'un d'entre eux a 50 timbres espagnols, qu'un autre en a 60, un autre, 80 et le dernier, 90.

À l'aide des indices suivants, trouvez combien chaque personne a de timbres d'Espagne.

- Ensemble, Diane et Yvan ont 140 timbres espagnols.
- René n'a ni 50, ni 90 timbres espagnols.
- Avec 10 timbres de plus, Lisette aurait le même nombre de timbres que Diane.

**Exercice de la page 13**

Vous disposez d'une feuille de 20 cm sur 10 cm et vous désirez former une boîte ouverte sur le dessus.

- Tracez le plan d'une boîte fabriquée avec cette feuille.
- Quel sera le volume de cette boîte ?

**Exercices de la page 14**

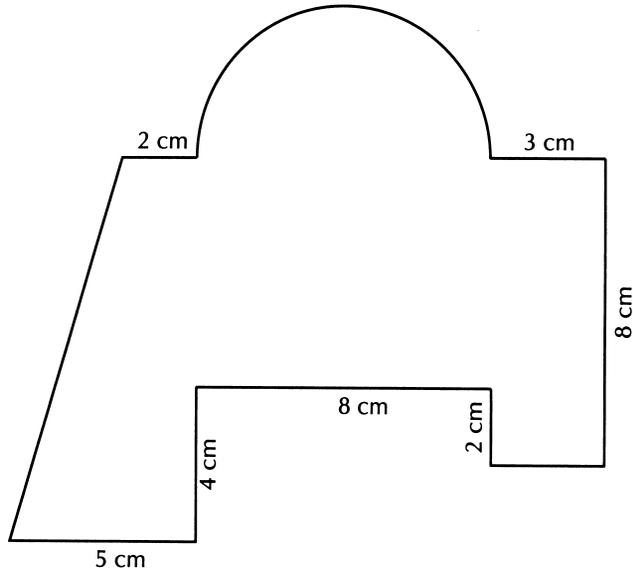
Essayez de résoudre chacun des problèmes suivants en portant une attention particulière à la façon dont vous tentez de trouver la solution.

- En vidant sa tirelire, Stéphanie constate que celle-ci contient 114 pièces de monnaie, soit des pièces de 0,10 \$ et des pièces de 0,05 \$. Son avoir total est de 7,85 \$. Combien a-t-elle de pièces de chaque sorte ?
- Dans un examen à choix multiples de 25 questions, on accorde quatre points par bonne réponse et on enlève deux points par mauvaise réponse. Martine obtient une note de 64. Combien a-t-elle donné de bonnes réponses ?

## 146 Appendice 9

### Exercice de la page 15

Trouvez l'aire de la figure suivante.



### Exercice de la page 16

Quatre femmes, Alice, Céline, Michèle et Pierrette, sont des scientifiques. Elles sont archéologue, chimiste, physicienne et mathématicienne. Un jour, elles se retrouvent en réunion autour d'une table carrée. On vous donne les indices suivants. Pouvez-vous retrouver leur profession ?

- La personne assise en face de Céline est la physicienne.
- La personne assise en face de Pierrette n'est pas l'archéologue.
- La personne assise à la gauche d'Alice est la mathématicienne.
- La personne assise à la gauche de Michèle n'est pas la chimiste.
- Dans un seul cas, la profession de la personne commence par la même lettre que la première lettre de son prénom.
- L'archéologue et la chimiste sont assises l'une près de l'autre.

# Appendice 10

## Questionnaire sur le stress à l'examen

1. Comment vous préparez-vous à un examen ? (Plus d'une réponse est possible.)
- a) En faisant beaucoup d'exercices quelques jours avant l'examen (deux à cinq jours).
  - b) En faisant des exercices quotidiennement.
  - c) En établissant un plan de travail pour la révision.
  - d) En évitant d'étudier la veille et le jour de l'examen.
  - e) En consultant d'autres étudiants pour les notions non comprises.
  - f) En préparant des questions à poser au professeur.
  - g) Autre  À préciser : \_\_\_\_\_
2. À quel moment commencez-vous à vous préparer à un examen ?
- a) Immédiatement après l'annonce de la date d'examen.
  - b) Une semaine avant l'examen.
  - c) Deux à quatre jours avant l'examen.
  - d) La veille de l'examen.
  - e) La journée même de l'examen.
  - f) Autre  À préciser : \_\_\_\_\_
3. À quel moment étudiez-vous le mieux, c'est-à-dire à quel moment est-ce le plus profitable pour vous ? (Cochez une seule réponse.)
- a) Le soir, après une journée de travail.
  - b) Le matin, avant d'entreprendre une journée de travail.
  - c) Le jour, durant de courts moments libres.
  - d) La fin de semaine.
  - e) En classe, lors des périodes d'exercices.
  - f) La nuit.
  - g) Aucun moment spécifique.
  - h) Autre  À préciser : \_\_\_\_\_
4. Pensez-vous que le stress à un examen peut :
- a) être source de stimulation à chercher la solution d'un problème durant un examen ?  
Oui  Non   
Justifiez votre réponse. \_\_\_\_\_
  - b) augmenter votre performance ? Oui  Non   
Justifiez votre réponse. \_\_\_\_\_
5. Comment vous sentez-vous ?
- |                                | Très stressé             | Stressé                  | Peu stressé              | Pas du tout stressé      |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) une journée avant l'examen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) une heure avant l'examen    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) cinq minutes avant l'examen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) pendant l'examen            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) après l'examen              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 148 Appendice 10

6. Quand vous sentez le stress surgir, comment réagissez-vous ? (Cochez une seule réponse.)
- a) Vous arrêtez de travailler et tentez de vous détendre avant de continuer l'examen.
  - b) Vous continuez de travailler en essayant de contrôler le stress.
  - c) Vous arrêtez de travailler sans pouvoir combattre ce stress.
  - d) Vous ne pensez qu'à l'échec possible et êtes incapable de vous concentrer.
  - e) Autre  À préciser : \_\_\_\_\_

7. Y a-t-il des façons de faire que le professeur ou la professeure pourrait utiliser qui vous aideraient ?  
Oui  Non

Lesquelles ? (Plus d'une réponse est possible.)

- a) Donner des examens sans limite de temps.
- b) Permettre l'utilisation d'un aide-mémoire pendant l'examen.
- c) Donner un examen type pour vous préparer.
- d) Parler de façon détendue et vous encourager.
- e) Donner un examen à toutes les semaines.
- f) Laisser chacun contrôler son propre stress.
- g) Miser sur la compréhension plutôt que sur la mémoire.
- h) Autre  À préciser : \_\_\_\_\_

8. Comment vivez-vous l'attente du résultat de votre examen ?

- a) Avec beaucoup de stress  et avec pessimisme.
- b) Avec un peu de stress  et avec optimisme.
- c) Sans stress  et avec indifférence.
- d) Autre  À préciser : \_\_\_\_\_

# Appendice 11

Fiche de compilation des résultats de l'auto-évaluation

	Examen 1	Examen 2	Examen 3	Examen 4
Nombre de primes de 5 points				
Nombre de primes de 3 points				
Nombre de primes de 1 point				
Nombre d'absence de prime				
Nombre de sur-évaluations				
Nombre de sous-évaluations				
Nombre d'évaluations justes				
Nombre de sans évaluation				
<b>Total</b>				

## Appendice 12 Expérience personnelle et professionnelle

### Travail

(évalué comme un examen)

#### Choix d'un thème parmi les suivants

##### 1. *Réflexion personnelle*

La réflexion personnelle pourra prendre l'une des formes suivantes :

- a) une réflexion portant sur une ou plusieurs expériences personnelles qui fait le lien entre les mathématiques et votre travail, vos loisirs ou votre quotidien;
- b) une réflexion portant sur l'évolution de votre propre processus d'apprentissage en mathématiques et de vos attitudes à l'égard de cette discipline;
- c) une réflexion ou critique sur la façon dont les mathématiques sont utilisées dans les médias;
- d) une réflexion sur l'image sociale des mathématiques.

##### 2. *Recherche théorique*

La recherche théorique pourra prendre l'une des formes suivantes :

- a) une recherche portant sur une découverte qui vous a toujours intrigué ou fasciné dans l'histoire des mathématiques;
- b) une recherche portant sur le lien entre les mathématiques et certains aspects techniques de votre travail, d'un de vos sports favoris ou d'une activité de vos loisirs.

#### Rédaction du travail

Le travail prendra donc la forme d'une dissertation classique ou d'une courte recherche. Rappelons que ce type de travail doit comprendre une introduction, un développement et une conclusion.

Dans l'introduction, vous présentez le sujet de votre recherche, vous dites ce qui vous a incité à choisir ce sujet et vous annoncez les différents points dont il sera question.

Dans le développement, vous devez énoncer clairement vos idées et leur assurer une suite logique, si vous faites une réflexion personnelle. Si vous faites une recherche théorique, vos idées doivent s'appuyer sur une argumentation cohérente. Vous devez indiquer vos sources en bas de page ou à la fin du travail.

Dans la conclusion, vous résumez vos idées principales, vous en tirez une conclusion et vous ouvrez des perspectives. Le travail devra compter de cinq à dix pages. Vous pouvez le faire en équipe de deux à quatre personnes.

**Date de remise du travail :** \_\_\_\_\_

**Expérience personnelle et professionnelle des adultes**  
(*brainstorming* des compétences et habiletés)

Nom : \_\_\_\_\_

1. Dans quels domaines pensez-vous avoir acquis certaines compétences et habiletés ?

Travail :

Jeux-loisirs :

Sports :

Autres :

2. Dans quels domaines voudriez-vous acquérir une certaine compétence et des habiletés ?

Travail :

Jeux-loisirs :

Sports :

Autres :

**Résumé ou plan du travail**

1. Inscrivez les noms des membres de l'équipe.

---

---

---

---

2. Donnez un résumé (non pas seulement le titre) ou le plan détaillé du travail que vous comptez réaliser.

---

---

---

---

---

---

### Réponses aux réactions des étudiants et étudiantes

Cette activité n'est pas aussi bien reçue que les autres activités. Nous suggérons donc quelques pistes au professeur ou à la professeure pour l'aider à répondre aux réactions des étudiants et étudiantes.

- L'apprentissage des mathématiques ne se limite pas à des contenus théoriques complètement décrochés de la réalité; il importe donc de réfléchir sur certains liens qui existent entre les mathématiques et diverses activités personnelles et professionnelles, et sur l'évolution de son propre processus d'apprentissage de cette discipline.
- La réalisation de ce travail, évalué comme un examen, exige environ le même nombre d'heures que la préparation d'un examen. Malgré certaines réactions négatives des adultes à l'annonce du travail à faire, il est surprenant de recueillir leurs réactions après qu'ils l'aient réalisé. Plusieurs étudiants et étudiantes sont contents d'avoir eu l'occasion de réfléchir sur les mathématiques (ce qu'ils ne font pas souvent) et de se rendre compte qu'ils s'en servent plus qu'ils ne le pensaient.
- Les étudiants et étudiantes posent souvent la question « À quoi ça sert ? » Ce travail leur donne l'occasion de chercher des réponses à cette question.

### Exemples de thèmes de travaux réalisés par les adultes

Afin d'aider les adultes à choisir un thème de travail, voici une liste de thèmes tirés de travaux d'adultes.

- **Les mathématiques et l'informatique** Ces travaux présentent l'évolution de l'histoire des mathématiques avec la venue de l'informatique; ils traitent de la place des mathématiques dans la conception de programmes, dans la compréhension et l'utilisation du langage informatique.
- **Le processus d'apprentissage en mathématiques** Ces travaux traitent du développement de la logique dans certains problèmes à texte en mathématiques; des causes de certaines difficultés dans cette discipline reliées au manque de motivation ou de confiance; des efforts soutenus pour améliorer ses performances dans cette discipline; des frustrations éprouvées à cause des mathématiques.
- **Les mathématiques et l'hôtellerie** Ces travaux portent sur le calcul des coûts des chambres et des forfaits par rapport au nombre de clients et aux revenus. Ils font également état de l'utilisation des statistiques, de tableaux et de graphiques.
- **Les mathématiques et l'électronique** Ces travaux expliquent l'utilisation de la dérivée, des taux de variations, de la résolution d'équations dans plusieurs notions d'électronique tels l'intensité, le flux et la puissance du courant, etc.
- **Les mathématiques et la société** Ces travaux précisent des éléments de réflexion dans notre évolution technologique; la place de la recherche en mathématiques, l'utilisation de cette discipline dans plusieurs domaines ainsi que la situation des femmes en mathématiques.
- **Les mathématiques et la logique** Ces travaux explorent l'aide que peuvent apporter les mathématiques dans l'analyse et la prise de décision et dans le développement de l'esprit de synthèse et de l'esprit critique.
- **Les mathématiques et l'administration** Plusieurs travaux étudient la place des mathématiques sous plusieurs aspects : la commercialisation, la gestion du personnel, la finance, etc.
- **Les mathématiques et le quotidien** Ces travaux prennent diverses formes : exploration de l'utilisation des mathématiques à diverses étapes de la journée; analyse de l'utilisation des

mathématiques dans une activité précise de notre quotidien; critique de la présentation des mathématiques dans notre environnement (publicité, journaux, médias, commerces, etc.).

- **Les mathématiques et l'arpentage** Ces travaux étudient l'importance des mathématiques dans le calcul de plusieurs mesures nécessaires à l'arpentage.
- **Les mathématiques et les sports** Certains travaux explorent la place des mathématiques dans la pratique de certains sports : la mesure d'angles, le calcul de directions et de vitesse, les statistiques, etc. (golf, patin artistique, équitation, *bowling*, sport automobile, etc.).
- **L'histoire des mathématiques** Ces travaux explorent l'histoire des mathématiques de différentes manières : soit en présentant un moment de cette histoire et en portant une réflexion personnelle sur cet événement, soit en étudiant précisément une découverte historique, soit en montrant l'influence de l'histoire des mathématiques sur notre monde actuel.

### Évaluation des travaux

L'évaluation de ces travaux n'est pas habituelle pour un professeur ou une professeure de mathématiques; cependant, même si nous ne voulons pas juger des idées de l'adulte, il est possible d'établir des critères plutôt basés sur la structure logique du texte présenté.

#### 1. Introduction

Dans l'introduction l'équipe d'étudiants et d'étudiantes doit préciser la démarche qui l'a amenée à faire son choix; ensuite elle doit spécifier le sujet précis qui sera abordé et finalement exposer un bref plan de ce qui sera discuté. De plus, qu'il s'agisse d'une réflexion ou d'une recherche, les mathématiques doivent être centrales dans ce travail.

#### 2. Développement

Le développement du travail pourra être différent selon la forme du travail choisi : réflexion personnelle ou recherche théorique.

##### Réflexion personnelle

- Les idées émises doivent être énoncées clairement et avoir une suite logique. Il ne serait pas acceptable de passer d'une idée à l'autre et de revenir sur l'une d'elles sans que l'on sente le plan du travail. L'utilisation d'exemples peut faciliter l'explication des idées;
- même si les réflexions sont personnelles, elles doivent se rapporter au sujet précisé dans l'introduction;
- cette réflexion doit être la plus originale possible; elle doit être issue des auteurs et auteures du travail, et si d'autres auteurs et auteures sont utilisés, ils doivent être cités.

##### Recherche théorique

- Les idées émises doivent être énoncées clairement et chacune d'elles doit être fondée sur une argumentation cohérente. L'utilisation d'exemples peut faciliter l'explication des idées;
- toute l'argumentation doit être choisie en fonction du sujet précisé dans l'introduction;
- toutes les références utilisées doivent apparaître en bas de page ou à la fin du travail.

#### 3. Conclusion

La conclusion doit d'abord résumer brièvement le cheminement de la pensée; elle doit ensuite apporter une réponse à la question posée, des solutions au problème soulevé ou une réflexion issue du cheminement proposé par le travail; enfin, elle ouvre des perspectives ou débouche sur d'autres questions.

## Exemple de critères d'évaluation<sup>1</sup>

### I. Définition des traits à évaluer

- A. Idées ou contenu : la quantité et la qualité du matériel utilisé pour traiter du sujet (20 points).
- B. Organisation : la relation entre les parties de la composition et l'ensemble (20 points).
- C. Style : utilisation du langage au-delà de la simple correction grammaticale (20 points).
- D. Correction : orthographe, grammaire, ponctuation (20 points).
- E. Créativité (20 points).

### II. Guide pour l'évaluation de ces cinq traits

#### A. Idées ou contenu

##### Niveau élevé

L'étudiant comprend bien le sujet et utilise des définitions claires. Il sait considérer le sujet dans une perspective plus large que celle des autres étudiants de la classe. Autrement dit, il témoigne d'une expérience plus riche (16-20 points).

##### Niveau moyen

Les idées sont appropriées, mais conventionnelles et peu nombreuses. Certains aspects du sujet sont négligés. (10-15 points).

##### Niveau bas

L'étudiant omet beaucoup d'aspects importants du sujet. Il semble ne pas disposer d'une réserve de connaissances relatives au sujet et, par conséquent, répète sans cesse quelques idées simples (0-9 points).

#### B. Organisation

##### Niveau élevé

L'étudiant suit un plan défini. S'il présente le pour et le contre, il avance des raisons pertinentes, dans un ordre efficace. S'il décrit quelque chose, il le fait de façon ordonnée (du sommet à la base, par ordre d'importance, par ordre de complexité, etc.). Si l'étudiant explique un concept ou un processus, il utilise un plan cohérent d'analyse, de définition ou d'illustration. L'étudiant sent bien ce qui se rapporte à son plan et évite des répétitions. Il témoigne du sens de la mesure en traitant les différentes parties de son travail (16-20 points).

##### Niveau moyen

L'étudiant ne s'en tient pas à son plan ou introduit des idées sans rapport avec le sujet. Il consacre trop de temps à des points peu importants ou se répète. Il traite le sujet par association libre (Qu'est-ce qui me vient à l'esprit quand je pense à Hawaï ?) plutôt qu'en poursuivant un but bien défini (10-15 points).

##### Niveau bas

L'étudiant ne semble pas s'être demandé ce qu'il allait faire avant de commencer à écrire. Il ne suit pas de plan. Le travail prend une direction, puis en change, en change encore et encore, jusqu'à ce que le lecteur soit perdu. Les points principaux ne sont pas clairement séparés les uns des autres, et leur ordre de présentation est laissé au hasard (0-9 points).

1. D'après AYLWIN, Ulric, *Semi-corrigeé et commentaires pré-imprimés* dans DALLAIRE, Lise, (1987), *Guide d'évaluation des apprentissages*.

**C. Style**

(Plusieurs aspects du style peuvent intervenir dans l'évaluation : individualité, vivacité, élégance, etc. Toutefois, nous nous intéressons ici à trois aspects stylistiques seulement : clarté, variation et éventail des ressources linguistiques).

**Niveau élevé**

L'étudiant utilise un langage qui rend aisé la compréhension du travail. Il utilise des mots adéquats, dans leur sens habituel. Les mots sont présentés dans un ordre normal. Les transitions sont bien ménagées. L'étudiant évite les ambiguïtés et ne trompe pas l'attente du lecteur. En même temps, il évite la répétition monotone de mots, de compléments ou de structures de phrases. Finalement, il témoigne de la connaissance d'un large éventail de ressources linguistiques. Son vocabulaire est bon. Il utilise des structures parallèles ou fait un usage subtil de la subordination (16-20 points).

**Niveau moyen**

L'étudiant égare parfois le lecteur en utilisant un mot inopportun ou une tournure bizarre, ou bien en utilisant une métaphore peu claire, ou en déplaçant de façon inopportune un complément ou une subordonnée, ou encore en pratiquant des transitions abruptes. La répétition de mots, de tournures et de structures de phrases devient monotone. Les ressources linguistiques sont limitées. L'étudiant utilise volontiers des clichés et des tournures éculées (10-15 points).

**Niveau bas**

Les mots sont utilisés de façon vague. Certaines tournures sont ambiguës, des constructions sont boiteuses, le vocabulaire est limité (0-9 points).

**D. Correction****Niveau élevé**

La structure des phrases est habituellement correcte, même lorsqu'il s'agit de modèles variés et compliqués. Les règles de l'orthographe sont respectées, même les mots difficiles sont généralement écrits sans faute. Pas de violation grave des règles de ponctuation, de majuscules, d'abréviations, d'écriture des nombres (16-20 points).

**Niveau moyen**

On note des défauts de syntaxe occasionnels. Les mots difficiles sont parfois mal orthographiés. Il y a quelques violations des règles de ponctuation, etc. (10-15 points).

**Niveau bas**

On note un très grand nombre de fautes (0-9 points).

**E. Créativité****Niveau élevé**

L'étudiant surprend par des façons neuves et efficaces de considérer le problème. Il introduit des idées nouvelles dans son traitement du sujet. Il trouve des façons fraîches et intéressantes d'utiliser le langage pour faire ressortir ses idées (16-20 points).

**Niveaux moyen et bas**

L'étudiant pense à ce que l'on s'attendait qu'il penserait. Il traite le sujet comme à peu près tout le monde. Il utilise des expressions et des structures de phrases ordinaires (5-15 points).

## Appendice 13 Questionnaire du bilan

*Il y a un questionnaire par équipe. Pour chaque réponse donnée, indiquez entre parenthèses le nombre d'adultes en accord avec l'opinion émise.*

Nombre d'adultes dans l'équipe : \_\_\_\_\_

### Bilan personnel

1. a) Avez-vous changé votre façon de travailler en mathématiques ? Oui  Non   
Qu'avez-vous changé ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - b) Avez-vous développé plus de plaisir à faire des mathématiques ? Oui  Non   
Pourquoi ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - c) Votre enthousiasme pour les mathématiques a-t-il diminué ? Oui  Non   
Pourquoi ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - d) Durant la session, combien d'heures par semaine en moyenne avez-vous consacrées aux mathématiques à l'extérieur du cours ?  
\_\_\_\_\_
2. Que comptez-vous faire après ce cours de mathématiques par rapport à cette discipline ?
    - a) Vous inscrire à un autre cours de mathématiques, à la prochaine session : Oui  Non   
ou plus tard : Oui  Non  Lequel ? \_\_\_\_\_
    - b) Éviter les mathématiques. Oui  Non   
Pourquoi ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Bilan du cours

3. Avez-vous remarqué des différences dans l'approche pédagogique de ce cours par rapport aux cours de mathématiques que vous avez déjà suivis ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lesquelles ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Avez-vous des suggestions à faire pour modifier le déroulement du cours ? Oui  Non   
Si tel est le cas, lesquelles ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Bilan des activités proposées par la recherche**

5. Avez-vous apprécié les interventions et activités en lien avec la recherche à laquelle votre groupe a participé ?

	Très apprécié	Moyennement apprécié	Peu apprécié	Pas du tout apprécié
a) Le premier cours (mise en forme mathématique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Le vidéo sur le stress à l'examen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) L'auto-évaluation après chaque examen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Le travail mettant en lien les mathématiques et vos expériences personnelles et professionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Avez-vous des commentaires ou suggestions à formuler sur les activités du cours portant sur certains aspects de la dimension affective dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ? (Vous pouvez annexer une feuille à ce bilan.)

**N.B.** *Vous êtes assurés de la confidentialité de toutes les données recueillies au cours de cette recherche. Si vous désirez recevoir un résumé du rapport de recherche issu de l'expérience à laquelle vous avez participé, inscrivez vos noms et adresses complètes sur une feuille et joignez-la à ce questionnaire.*

## Appendice 14 Répartition des sujets-adultes selon le cégep d'appartenance, le sigle du cours suivi, l'âge et le nombre d'années d'absence complète du système scolaire

Répartition selon le cégep d'appartenance

	A.-L.	Mais.	Montm.	Ros.	St-Hyac.	Sherbr.	T.-R.
<b>Nombre de groupes</b>	2	2	1	1	2	1	1
<b>Nombre d'adultes</b>	38	36	19	31	41	32	27
<b>Proportion</b>	17 %	16,1 %	8,5 %	13,8 %	18,3 %	14,3 %	12,1 %

Répartition selon le sigle du cours suivi

	201-211	201-712	201-774	201-602	201-337	201-103	201-105	201-203
<b>Nombre de groupes</b>	2	1	1	1	2	1	1	1
<b>Nombre d'adultes</b>	36	32	19	27	38	23	31	18
<b>Proportion</b>	16,1 %	14,3 %	8,5 %	12,1 %	17 %	10,3 %	13,8 %	8 %

Répartition selon l'âge

	moins de 20 ans	entre 21 et 25 ans	entre 26 et 30 ans	entre 31 et 40 ans	plus de 40 ans
<b>Nombre d'adultes</b>	32	81	39	46	26
<b>Proportion</b>	14,3 %	36,1 %	17,5 %	20,5 %	11,6 %

Répartition selon le nombre d'années d'absence complète du système scolaire

	moins de 1 an	entre 1 et 2 ans	entre 3 et 5 ans	entre 6 et 10 ans	entre 11 et 15 ans	entre 16 et 25 ans	plus de 25 ans
<b>Nombre d'adultes</b>	51	47	35	30	24	25	12
<b>Proportion</b>	22,8 %	20,9 %	15,6 %	13,4 %	10,6 %	11 %	5,2 %

# Appendice 15

Compilation de la grille d'observation des réactions affectives des adultes

Attitude à observer : MOTIVATION	Fréquence des observations
Au moins un adulte manifeste de la motivation ou un manque de motivation :	
a) en soupirant ou en montrant de l'exaspération lorsque vient le temps de travailler, d'avoir à résoudre des problèmes;	**
b) en grimaçant lorsque vient le temps de travailler ou de résoudre des problèmes;	
c) en vous disant qu'il aime faire des mathématiques;	***
d) en vous demandant les références à consulter en lien avec le cours;	*
e) en vous demandant : « À quoi ça sert ce que l'on fait dans ce cours de mathématiques ? »;	**
f) en se contentant de la note de passage et en abandonnant le cours lorsqu'il est sûr de réussir;	
g) en recherchant des problèmes plus complexes pour relever des défis;	*
h) en montrant de l'indifférence face à ses résultats scolaires;	
i) en partant avant la fin du cours.	

Attitude à observer : ANXIÉTÉ	Fréquence des observations
Au moins un adulte manifeste de l'anxiété face aux mathématiques :	
a) en venant vous dire qu'il a peur des mathématiques;	**
b) en venant vous dire que les examens le stressent et qu'il en perd une bonne partie de ses moyens;	***
c) en venant vous dire qu'il a toujours eu de la difficulté en mathématiques et que cela l'amène à avoir peur d'échouer;	**
d) en manifestant de l'inquiétude par rapport au travail exigé par le plan d'interventions;	
e) en ayant des réactions physiques de stress lorsqu'un exercice devient difficile et qu'il ne le réussit pas.	*

## 160 Appendice 15

Attitude à observer : CONFIANCE EN SOI	Fréquence des observations
Au moins un adulte manifeste de la confiance ou un manque de confiance : a) en écoutant peu ou pas ces explications, car il est certain de ne pas comprendre;	**
b) en prenant des notes machinalement sans essayer de comprendre, car il est certain de ne pas comprendre;	**
c) en croyant que s'il a réussi, c'est que l'exercice était facile;	**
d) en croyant que s'il a réussi un exercice ou un examen, c'est qu'il a fourni un effort;	**
e) en projetant d'abandonner car sa note n'est pas satisfaisante même s'il est possible de réussir.	

**Note** Le nombre d'astérisques indique la fréquence des observations en partant de celles le plus souvent remarquées (\*\*\*) à celles un peu moins souvent remarquées (\*). Celles qui ont été trop peu souvent remarquées n'ont aucun astérisque.

## Appendice 16 Répartition du nombre de professeurs et professeures selon les catégories de présentation d'un nouveau contenu théorique

Catégories de présentation d'un nouveau contenu théorique	Nombre de professeurs
1. Explication de l'utilité et des applications possibles des notions	3
2. Utilisation de certains aspects de l'histoire des mathématiques	3
3. Utilisation d'une représentation visuelle graphique de la notion	3
4. Présentation en tout ou en partie du plan de cours	2
5. Utilisation d'une démarche pédagogique particulière de « traduction » pour en arriver au symbolisme plus formel	1
6. Description des préalables nécessaires pour une meilleure assimilation des nouvelles notions	1
7. Présentation intuitive d'un nouveau sujet	1
8. Mise en relation des notions nouvelles avec des notions déjà connues	1
9. Activité de découverte et d'appropriation avec de nouveaux outils (calculatrice)	1

## Appendice 17 Exemples d'interventions des professeurs lors de l'entrevue à propos de ce qu'ils ont retiré de leur participation à la recherche (phase d'implantation)

- Je trouve cela un bon moyen de connaître les étudiants (quand on dit connaître : connaître les expériences qu'ils ont eu avant, on sait ce qu'ils ont fait), et de les sécuriser. Ils semblent un peu plus « sécurisés » ; ils apprécient l'attention qu'on leur porte. Ils nous le disent: « Des fois, les autres profs commencent, ils ne tiennent pas compte de nous autres. » [...] Je pense que c'est un moyen de leur faire aimer les maths. Ça ne veut pas dire qu'ils vont se diriger en maths, mais ils se rendent compte qu'ils sont capables de faire certains problèmes.
- Ça permet d'être plus proche du groupe en général. Vu que tu fais plusieurs types d'interventions, tu es plus près des préoccupations des gens. Globalement, ça a cet effet-là. Dans le groupe, je l'ai remarqué par des meilleurs contacts; les gens se confient plus, te demandent plus de choses, des informations, des opinions sur leurs orientations. Il y a comme un climat de confiance.
- Moi d'abord, ça m'a donné un bon moyen de faire une ébauche de communication avec le groupe. J'ai déjà une difficulté [...] Les gens me trouvaient froide et avaient de la difficulté à communiquer. Moi, je pense que j'étais trop prise dans la matière que j'aime. Je ne percevais peut-être pas bien la réaction des gens. Et ça, ça m'a obligée à m'arrêter aux besoins des gens. J'ai trouvé que c'était une formule idéale pour tout, particulièrement pour les gens qui ont des difficultés, qui sont sujets à avoir des difficultés en maths.
- Globalement, c'est comme si ça me faisait prendre connaissance d'une possibilité d'élargissement; c'est comme si j'avais appris plus d'affaires sur moi que sur les étudiants. [...] Moi, je trouve qu'elle [notre façon de procéder] est souvent déconnectée de la personne à qui on parle au profit d'autres choses qui sont en nous. Quand on fait un travail qui nous oblige à revenir sur ce qu'on a fait et à observer ce qui s'est passé, surtout avec les questionnaires et les textes de présentation des activités, ça suggère des pistes d'observation que j'aurais pris bien du temps à trouver par moi-même, par manque de perspicacité et de discernement.
- Je me suis aperçu que c'est vrai que c'est important la communication avec le groupe; c'est important d'aller jouer sur la dimension affective de façon à aller rejoindre les étudiants. Je me suis aperçu que si on ne joue pas sur la dimension affective des étudiants, ils ont l'impression qu'on est sur notre côté, eux sur leur côté et il y a un manque de communication qui se fait entre les deux. [...] Ça m'a rendu plus sensible aux problèmes affectifs que les étudiants peuvent vivre. Je n'ai pas de solutions miracles; je suis plus conscientisé à cet aspect. [...] Je me suis aperçu que l'étudiant qui bloque affectivement n'avance pas, peu importe ce qui se passe autour.
- J'ai trouvé cela le *fun*; j'ai touché plus du doigt la crainte qu'ils ont des maths. Surtout au début de la session, ils ont une peur bleue de cela. [...] J'ai touché à cela plus que la

« normale » avec une recherche comme ça. J'ai détecté cela plus fortement. À cause de toutes les expériences que l'on fait avec eux, ça ouvre les portes. Puis, honnêtement, dans les travaux de recherche, il y en a plusieurs qui ont fait des réflexions personnelles sur les maths; ils ont fait quasiment leur vécu mathématique de a à z; [...] ça a été un des points forts que j'ai trouvé dans la recherche. [...] C'est le *fun*, je vais en profiter dans les autres cours. Quand ton groupe est emballé, tu es plus emballé.

- Ça portait principalement sur la dimension affective; je ne dis pas que ce n'est pas important, mais d'après ce que j'ai pu voir avec mes étudiants, je pense que ce ne sont pas vraiment des problèmes d'ordre affectif, ce sont des problèmes d'organisation du travail. [...] Ça m'a obligé à être un peu plus conscient par rapport à mon enseignement. Je ne dis pas que cela a révolutionné mon enseignement, mais cela m'a forcé à m'analyser.

# Appendice 18

 Titres et calendrier de cours

Numéro du cours*	Titre du cours	Automne 1989	Hiver 1990	Automne 1990
201-103	Calcul différentiel et intégral I	1 groupe	2 groupes	2 groupes
201-105	Algèbre vectorielle et linéaire; géométrie		2 groupes	1 groupe
201-203	Calcul différentiel et intégral II	1 groupe		1 groupe
201-211	Algèbre (cours d'appoint)	1 groupe		1 groupe
201-311	Trigonométrie et géométrie analytique (cours d'appoint)		1 groupe	
201-337	Statistique	1 groupe	1 groupe	2 groupes
201-602	Compléments de mathématique en techniques industrielles			1 groupe
201-712	Mathématique II (administration des affaires)			1 groupe
415-774	Mathématiques immobilières I			1 groupe
* Les numéros de cours 201-xxx se rapportent à la discipline « mathématique » et le numéro de cours 415-774 renvoie à la discipline « techniques administratives ».				

# Bibliographie

- ABRAMSON, Jane A. (1977), « L'adulte et l'apprentissage », dans *Formation des adultes*, vol. 2, n° 3, p. 42-45.
- BARUK, Stella (1985), *L'âge du capitaine : de l'erreur en mathématiques*, Paris : Éditions du Seuil, 314 p.
- BARUK, Stella (1977), *Fabrice ou l'école des mathématiques*, Paris : Éditions du Seuil, 270 p.
- BARUK, Stella (1973), *Échec et maths*, Paris : Éditions du Seuil, 318 p.
- BEAUDRY, Jean (1984), « L'évaluation de programme », dans B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale : de la programmation à la recherche des données*, Québec : Presses de l'Université du Québec, p. 389-415.
- BÉLANGER, Paul et KAYEMBE, Ndia-Bintu (1987), *L'éducation des adultes au collégial : en état de développement ?*, Québec : Gouvernement du Québec, 88 p.
- BERNARD, Jean-Louis (1978), *L'apprenant adulte*, Montréal : Université de Montréal, Faculté des sciences de l'éducation, 103 p.
- BERNARD, Jean-Louis (1976), *Les styles d'interventions éducatives pratiquées auprès de la clientèle adulte des cégeps*, Montréal : Université de Montréal, Faculté des sciences de l'éducation, 291 p.
- BLOUIN, Yves (1987), *Éduquer à la réussite en mathématiques*, Québec : Cégep F.-X.-Garneau, 107 p.
- BLOUIN, Yves (1986), *Réussir en sciences*, Québec : Cégep F.-X. Garneau, 135 p.
- BLOUIN, Yves (1985), *La réussite en mathématiques au collégial : le talent n'explique pas tout*, Québec : Cégep F.-X.-Garneau, 156 p.
- BURTON, Leone (1986), « Femmes et mathématiques : y a-t-il une intersection ? », dans L. Lafortune (dir.), *Femmes et mathématiques*, Montréal : Éditions du Remue-ménage, p. 19-55.
- CHENÉ-WILLIAM, Adèle (1980), « La compétence de l'éducateur d'adultes, une clarification des termes », dans *Revue canadienne de l'éducation permanente universitaire*, vol. VI, n° 2, reproduit dans TREMBLAY, N. A., *Se connaître comme andragogue*, Université de Montréal, p. 11-16.
- COLLETTE, Jean-Paul (1976), *Attitudes des étudiants à l'égard des mathématiques*, Québec : Ministère de l'Éducation, 53 p.
- COMMISSION DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL (1987), *Et si on parlait des adultes... l'état et les besoins de l'enseignement collégial professionnel, rapport 1986-1987*, Québec : Commission de l'enseignement professionnel, 67 p.
- CONSEIL DES COLLÈGES (1988), *La réussite, les échecs et les abandons au collégial : l'état des besoins de l'enseignement collégial, rapport 1987-1988*, Québec : Gouvernement du Québec, 101 p.
- CROSS, K. Patricia (1981), *Adults as Learners*, San Francisco : Jossey-Bass, 300 p.
- DUFRESNE-TASSÉ, Colette (1981), *Motiver des étudiants : une intervention clinique ?*, Montréal : Université de Montréal, 129 p.
- DUFRESNE-TASSÉ, Colette (1984), « Onze positions et quelques considérations sur la motivation de l'étudiant adulte », dans *Repères : essai en éducation*, n° 4, p. 5-38.
- DUFRESNE-TASSÉ, Colette (1981), *L'apprentissage adulte, essai de définition*, Montréal, Paris : Études Vivantes, 52 p.

## 166 Bibliographie

- DUFRESNE-TASSÉ, Colette (1978), « Gastronomie ou tambouille ? Les tours de main de l'enseignement aux adultes », dans *Formation des adultes*, vol. II, p. 18-27.
- FEUER, Dale et GEBER, Beverly (1988), « Uh-oh... Second Thoughts About Adult Learning Theory », dans *Training*, Déc., p. 31-39.
- GAGNON, R. (1983), « Un nouvel acteur : le formateur d'adulte », dans *Revue internationale d'action communautaire* 9/49, p. 41-46.
- GATTUSO, Linda et LACASSE, Raynald (1989), *Les maths, le cœur et la raison*, Montréal : Cégep du Vieux Montréal, 156 p.
- GATTUSO, Linda et LACASSE, Raynald (1986), *Les mathophobes : une expérience de réinsertion au niveau collégial*, Montréal : Cégep du Vieux Montréal, 195 p.
- GAUDRY, E. et SPILLBERGER, C. D. (1971), *Anxiety and Educational Achievement*, New York : Wiley, 174 p.
- GAUTHIER, B. (dir.) (1984), *Recherche sociale : de la programmation à la recherche des données*, Québec : Presses de l'Université du Québec, 535 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1989), *Cahiers de l'enseignement collégial*, Québec : Gouvernement du Québec, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, vol. 4, tomes I et II, 1497 p.
- GRABOWSKY, S. M. et coll. (1981), *Preparing Educator of Adults*. Synthèse et traduction par Diane Proulx (1985) sous la direction de Nicole A. Tremblay section andragogie, faculté des sciences de l'éducation, Montréal : Université de Montréal, p. 72-121.
- HENDEL, Darwin (1981), *The Effects on Adult Women and Men of Participating in a Math Anxiety Program*, texte présenté à la rencontre annuelle de American Educational Research Association, p. 1-36.
- HUBERMAN, A. M. (1974), *Comment les adultes apprennent et évoluent*, Strasbourg : Conseil de l'Europe, 90 p.
- JOYCE, Bruce et WEIL, Marsha (1972), *Models of Teaching*, New Jersey : Prentice Hall, 518 p.
- KHAN, S. B. et WEISS, J. (1973), « Contributions of Behavioral Science to the Teaching of Affective Responses », dans R. Travers (dir.), *Second Handbook of Research on Teaching*, Chicago : Rand Mc Nally et Cie, p. 759-804.
- KIDD, J. R. (1973), *How Adults Learn*, New York : Association Press, 318 p.
- KNOWLES, Malcolm (1984), *Andragogy in Action*, San Francisco : Jossey-Bass, 444 p.
- KNOWLES, Malcolm (1980), *The Modern Practice of Adult Education*, Chicago : Follett, 384 p.
- KNOWLES, Malcolm (1973), *The Adult Learner : a Neglected Species*, Houston : Gulf Publ., 244 p.
- KNOWLES, Malcolm (1970), *The Modern Practice of Adult Education*, New York : Association Press, 384 p.
- KRATHWOHL, D. R. et coll. (1964), *Taxonomie des objectifs pédagogiques*, tome 2, domaine affectif, Montréal : Presses de l'Université du Québec, 1976, 231 p.
- LAFORTUNE, Louise (1990), *Adultes, attitudes et apprentissages des mathématiques*, Montréal : Cégep André-Laurendeau, 153 p.
- LAFORTUNE, Louise (dir.) (1989), *Quelles différences ? Les femmes et l'enseignement des mathématiques*, Montréal : Remue-ménage, 180 p.
- LAFORTUNE, Louise (1989), « Attitudes, différences et enseignement des mathématiques », dans L. Lafortune (dir.), *Quelles différences ? Les femmes et l'enseignement des mathématiques*, Montréal : Remue-ménage, p. 151-158.

- LAFORTUNE, Louise (1988), *L'enseignement des mathématiques d'appoint aux adultes : étude des méthodes pédagogiques et des attitudes des enseignants et enseignantes*, Montréal : Cégep André-Laurendeau, 146 p.
- LAFORTUNE, Louise (1987), *Les mathématiques d'appoint et les adultes : description de la situation et éléments de solution*, Québec : Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, DGEC, SFA, 123 p.
- LAM, Y. L. J. (1981), « Relationships Between Anxiety and Classroom Behaviours of Adult Learners », dans *British Journal of Educational Psychology*, vol. 51, p. 90-96.
- LEE, Lesley (1986), *Démystification des mathématiques*, Saint-Jérôme : Cégep de Saint-Jérôme, 78 p.
- LEGENDRE, Renald (1988), *Dictionnaire actuel de l'éducation*, Paris : Larousse, 680 p.
- MARTIN, Barbara L. et BRIGGS, Leslie J. (1986), *The Affective and Cognitive Domains : Integration for Instruction and Research*, New Jersey : Educational Technology Publications, 480 p.
- MILES, Matthew B. et HUBERMAN, A. Michael (1984), *Qualitative Data Analysis*, Beverly Hills : Sage, 263 p.
- MILLER, François (1984), *L'enseignement aux adultes*, Québec : Université Laval, service de pédagogie universitaire, 79 p.
- MORISSETTE, Dominique et GINGRAS, Maurice (1989), *Enseigner des attitudes ?*, Québec - Bruxelles : Presses de l'Université Laval, De Boeck-Wesmael, 193 p.
- MURA, Roberta et coll. (1986), *Attitudes, expériences et performance en mathématiques d'étudiantes et d'étudiants de cinquième secondaire selon leur choix scolaire*, Les cahiers de recherche du GREMF (groupe de recherche multidisciplinaire féministe), Québec : Université Laval, 234 p.
- NADEAU, Marc-André (1988), *L'évaluation de programme : théorie et pratique*, Québec : Presses de l'Université Laval, 430 p.
- NIMIER, Jacques (1985), *Les maths, le français, les langues, à quoi ça me sert ?*, Paris : Cedic-Nathan, 265 p.
- NIMIER, Jacques (1976), *Mathématiques et affectivité*, Paris : Stock, 249 p.
- PALACIO-QUINTIN, Ercilia (1987), *Apprendre les mathématiques, un jeu d'enfant*, Québec : Presses de l'Université du Québec, 269 p.
- PIAGET, Jean (1954), « Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant », dans B. Rimé et K. Scherer (dir.), *Les émotions*, Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé, p. 75-96.
- PICHÉ, Nicole (1980), *La motivation*, Montréal : Collège Bois-de-Boulogne, 29 p.
- PINE, G. J. et HORNE, P. J. (1969), « Principles and Conditions for Learning in Adult Education », dans *Adult Leadership*, vol. 18, n° 4, p. 108-134.
- PITRE, André (1970), *L'adulte en situation d'apprentissage*, Valleyfield : Cégep de Valleyfield, 71 p.
- POSAVAC, Emil J. et CAREY, Raymond G. (1980, 1985), *Program Evaluation : Methods and Case Studies*, New Jersey : Prentice-Hall, 355 p.
- POSTIC, Marcel et DE KETELE, Jean-Marie (1988), *Observer les situations éducatives*, Paris : Presses Universitaires de France, 311 p.
- ROGERS, J. (1971), *Adult Learning*, Harmondsworth, Middlesex : Penguin Books.
- ROSSI, Peter H., FREEMAN, Howard E. et WRIGHT, Sonia R. (1979), *Evaluation : a Systematic Approach*, Londres : Sage Publications, p. 119-157.
- SAPPINGTON, Thomas (1984), « Creating Learning Environments, Conductive to Change : the Role of Fear/Safety in the Adult Learning Process », dans *Innovative Higher Education*, vol. 9, n° 1, p. 19-29.

## 168 Bibliographie

- SAVOIE-ZJAC, Lorraine (1989), « Les critères de rigueur de la recherche qualitative », dans *Actes du colloque*, avril 1989, U.Q.A.T., p. 50-66.
- SILLAMY, R. (1980), *Dictionnaire encyclopédique de psychologie*, Montréal : Borduas, 2 volumes, 1287 p.
- SMITH, Jean Burr (1976), *L'enseignement dans la clinique mathématique*, Wesleyan Université, Traduction, groupe « Sexe et Maths », IREM d'Orléans, 11 p.
- SMITH, Jean Burr (1979), *Anxiety Reduction in the Developmental Mathematics*, Conférence présentée à « Invitation to Innovation Conference » à Wilmington au Delaware, 13 p.
- SMITH, Jean Burr (1981), *Math Anxiety and the Student of the 80's*, Middleton, Connecticut : Middlesex Community College, 11 p.
- TAYLOR, Lyn et BROOKS, Kathryn (1986), « Building Math Confidence by Overcoming Math Anxiety : from Theory to Practice », dans *Adult Literacy and Basic Education*.
- TOBIAS, Sheila (1987), *Succeed with Math : Every Student's Guide to Conquering Math Anxiety*, New York : College Entrance Examination Board, 252 p.
- TOBIAS, Sheila (1981), *Le mythe des maths*, Paris : Études vivantes, 172 p. Traduction de *Over-coming Math Anxiety*, Boston : Houghton Mifflin, 284 p.
- TORKIA-LAGACÉ, M. (1981), *La pensée formelle chez les étudiants du collège : objectif ou réalité*, Québec : Cégep de Limoilou, 164 p.
- TOURNIER, Michèle (1978), *Typologie des formules pédagogiques*, Québec : Éditions du Griffon d'argile, 267 p.
- VERNER, C. et DAVIDSON, C. V. (1971), *Psychological Factors in Adult Learning and Instruction*, Research Information Processing Center, Tallahassee : Florida State University, Department of Adult Education.
- VAN DER MAREN, Jean-Marie (1987), *Méthodes qualitatives de recherche en éducation*, Montréal : CIRADE, UQAM, 101 p.
- WEINER, B. (1972), « Attribution Theory, Achievement, Motivation and the Educational Process », dans *Review of Educational Research*, n° 42, p. 203-215.
- WLODKOWSKI, Raymond (1989), *Les caractéristiques propres à l'enseignant qui sait transmettre ses connaissances d'une façon intéressante*, conférence présentée au congrès de l'Association des collèges communautaires du Canada à Régina.
- WLODKOWSKI, Raymond (1989), *Quelles sont les motivations d'apprentissage chez les adultes ?*, conférence présentée au congrès de l'Association des collèges communautaires du Canada à Régina.
- WLODKOWSKI, Raymond (1985), *Enhancing Adult Motivation to Learn : a Guide to Improving Instruction and Increasing Learner Achievement*, San Francisco : Jossey-Bass, 314 p.

# Index

## A

- Abandons 3, 4, 13
- Activités
  - Auto-évaluation 34, 38, 49, 79
  - Déroulement 79
  - Mythes 80
  - Objectifs 79
  - Réactions affectives 80
- Bilan 35, 38, 51, 87
  - Déroulement 87
  - Mythes 87
  - Objectifs 87
  - Réactions affectives 87
- Expérience personnelle et professionnelle 35, 50, 82
  - Déroulement 83
  - Mythes 83
  - Objectifs 83
  - Réactions affectives 84
- Implication personnelle
  - pédagogique 34, 46, 71, 94
  - Déroulement 72
  - Mythes 72
  - Objectifs 71
  - Réactions affectives 72
- Mise en forme
  - mathématique 34, 38, 45, 67
  - Déroulement 68
  - Mythes 68
  - Objectifs 67
  - Réactions affectives 69
- Nouveau contenu théorique 34, 47, 73
  - Déroulement 74
  - Mythes 74
  - Objectifs 74
  - Réactions affectives 74
- Stress à l'examen 34, 38, 47, 75, 94
  - Déroulement 76
  - Mythes 77
  - Objectifs 75
  - Réactions affectives 77
- Analyse 59
  - des résultats 67, 107

- Anxiété 4, 8, 12, 13, 15, 18, 23, 93, 98
- Apprentissage 4, 24
  - de l'adulte 11, 12, 14
  - des mathématiques 3, 4, 14
  - Difficultés d' 4, 13, 62
- Approche naturaliste 30
- Attitudes 8, 10, 11, 16
  - des professeurs 6, 7, 8
- Attribution 10, 20, 22
- Audibilité 31, 40
- Autonomie 6, 22

## C

- Codage 39
- Compétence 7, 17
- Confiance en soi 7, 8, 15, 20, 23, 93, 99
- Confirmation 31, 40
- Crédibilité 31, 40

## D

- Dépendance 22
- Dimension affective 9, 11, 14, 24, 61, 96
- Domaine affectif 9, 10, 11
- Données
  - Analyse des 37, 43
  - Instruments de cueillette 36
  - Sources des 36

## E

- Échantillonnage théorique 30
- Échecs 3, 4, 8, 10, 13
- Échelle d'attitudes 60, 92
- Émotion(s) 10, 14, 17
- Enseignement 4, 5, 24
  - aux adultes 6, 8
  - des mathématiques 3, 7, 8
- Évaluation 30

## F

- Femmes 18, 19, 21, 25

## 170 Index

### G

#### Grille

- d'analyse 39, 60
- d'observation 64

### I

Inquiétude 19

### M

Matériel didactique 67

Méthode(s) pédagogique(s) 5, 8, 25

Atelier 8

Exposé magistral ou informel 6, 8

Travail d'équipe 8

Tutorat 8

#### Modèle

andragogique 6, 9

conjoncturel 31

pédagogique 6, 9

Motivation 10, 15, 23, 93, 98

extrinsèque 15, 92

intrinsèque 14, 15, 92

### P

Peur 12, 13, 20

Plan d'interventions 33

Application du 100

Élaboration du 29

Évaluation d'implantation du 30, 91, 108

Évaluation du 28

Évolution du 43, 44

Implantation du 30, 35, 36, 57, 106

Initiation du 59

Mise à l'essai du 35, 44

Préimplantation du 36, 44

### R

Réactions affectives 88

des adultes 59, 65, 88, 91, 96

des professeurs 89, 102, 104

Recherche-action 27, 28, 30

Recrutement 57

Renforcement 17

### S

#### Sujets

adultes 58

professeurs 43, 58, 105

### T

Transférabilité 31, 40

Triangulation 32, 41

### V

#### Vérification

externe 32, 41

interne 32, 41

Vidéo 47



## La Spirale

### Collection en didactique des mathématiques

**E**t si les difficultés d'apprentissage en mathématiques étaient en partie d'ordre affectif? Premier ouvrage d'une collection dont la vocation est de diffuser dans le milieu scolaire les résultats de recherches et d'expérimentations en didactique des mathématiques, *Dimension affective en mathématiques* contient les résultats d'une recherche-action démontrant comment il est possible d'intervenir sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. L'auteure y présente les aspects théoriques sur lesquels s'appuient son plan d'interventions. Elle explique les composantes de la dimension affective (anxiété, motivation et confiance en soi) dont il faut tenir compte dans l'enseignement des mathématiques. Elle fournit également aux professeurs et aux professeures un matériel didactique pour leur permettre d'agir efficacement.

L'objectif de cette démarche? Assurer un plus haut taux de réussites en mathématiques. À l'heure où les cours de mathématiques deviennent obligatoires dans nombre de programmes, il est urgent de voir la réalité en face et d'aider les étudiants à faire échec à l'anxiété et au manque de confiance qui minent souvent leurs chances de réussite en mathématiques.

Le plan d'interventions ici présenté a été appliqué auprès d'étudiants adultes au collégial et mis à l'essai auprès d'autres clientèles étudiantes. Il est donc permis de penser que les activités didactiques qui le composent peuvent être utilisées dans les classes du deuxième cycle du secondaire, dans celles des cégeps, dans les cours de mathématiques d'appoint offerts par les universités et en formation des maîtres.

*Louise Lafortune, Ph.D. détient un doctorat en éducation (didactique des mathématiques) de l'Université du Québec à Montréal. Elle est actuellement chercheure et professeure de mathématiques au cégep André-Laurendeau et, depuis six ans, consultante auprès des mathophobes. Elle est auteure de nombreuses recherches portant sur les attitudes des adultes dans l'apprentissage des mathématiques et sur les femmes et les mathématiques.*

  
MODULO



9 782891 133869

ISBN 2 89112 284 9

1532-0337

TITRE DE DOCUMENTATION COLLÉGIALE



7010640