

CHRISTINE SIMARD

**ÉTUDE DESCRIPTIVE DES DIMENSIONS AFFECTIVES DE
L'EXPÉRIENCE VÉCUE PAR DES INFIRMIÈRES DANS UN
COURS DE CALCUL DES DOSES DE MÉDICAMENT**

**Mémoire
présenté
à la Faculté des études supérieures
pour l'obtention
du grade de maître ès sciences (M. Sc.)**

**FACULTÉ DES SCIENCES INFIRMIÈRES
UNIVERSITÉ LAVAL**

AVRIL 2001

©Christine Simard, 2001



**National Library
of Canada**

**Acquisitions and
Bibliographic Services**

**395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada**

**Bibliothèque nationale
du Canada**

**Acquisitions et
services bibliographiques**

**395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada**

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-60655-4

Canada

RÉSUMÉ

Cette étude qualitative porte sur les dimensions affectives de l'expérience vécue par un groupe d'infirmières à l'intérieur d'un cours de calcul des doses de médicament. Les concepts étudiés sont les attitudes, l'anxiété avant les examens et la compétence perçue et réelle. Ces concepts sont ancrés dans le modèle de Wlodkowski (1981) et les travaux de Lafortune (1992). La collecte des données a été réalisée au moyen d'entrevues de groupe et avec l'utilisation d'outils de mesure comme le thermo-anxiomètre et l'auto-signalisation. Les résultats démontrent l'importance des dimensions affectives étudiées dans le processus d'apprentissage du groupe d'infirmières participant à cette étude et suggèrent la nécessité d'explorer ce domaine peu documenté.

Mots clés : Dimensions affectives, dosage des médicaments, habiletés mathématiques, infirmières.

Christine Simard, étudiante

Chantal Viens, directrice de recherche

Marie-France Ébacher, consultante

AVANT-PROPOS

La rédaction d'un mémoire de maîtrise est un processus long et laborieux. Pour mener à bien un tel projet, il est vital que l'auteure se sente soutenue et encouragée. Je veux profiter de ces quelques lignes pour coucher sur papier le nom de certaines personnes dont l'aide m'a été particulièrement précieuse.

C'est d'abord au professeure Chantal Viens, ma directrice de travaux de recherche, que j'adresse mes remerciements. Son enthousiasme indéfectible et la confiance manifestée à mon égard m'ont permis bien souvent d'éviter les écueils du découragement. Si ses capacités exceptionnelles de pédagogue ne peuvent être passées sous silence, c'est tout de même sa qualité d'être qui en fait une personne inoubliable.

De même, je remercie les professeures de la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval qui ont accepté de siéger sur mon comité de lecture. Leurs conseils judicieux m'ont permis d'investir les efforts nécessaires pour persévérer dans la quête de l'excellence.

Je remercie aussi les étudiantes qui ont généreusement accepté de se prêter à cette recherche. J'ai apprécié votre enthousiasme et votre spontanéité. Enfin, comme épouse et mère de famille, je ne peux passer sous silence les soutiens matériel et affectif que m'a prodigués mon conjoint, Christian Genest, tout au long de ce périlleux parcours.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	ii
AVANT-PROPOS	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX	xi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. LA PROBLÉMATIQUE	4
1.1 Le contexte	4
1.2 L'enseignement de la préparation et de l'administration des médicaments	5
1.3 Quelques constats émanant de l'expérience professionnelle de l'étudiante-chercheuse	7
1.4 La question générale de recherche	10

CHAPITRE II. LA RECENSION DES ÉCRITS	11
2.1 La notion d'erreur de médicament	11
2.2 L'importance du problème	13
2.3 La nature, la fréquence et les types d'erreurs de médicaments	15
2.4 Les causes des erreurs de médicaments	16
2.5 Le calcul de la médication	20
2.5.1. Les habiletés mathématiques reliées	
au calcul des doses de médicament	21
2.5.2 L'état de la situation chez les infirmières	21
2.5.3 L'état de la situation chez les étudiantes infirmières	21
2.5.4 La nature des difficultés mathématiques	23
2.5.5 Les causes possibles des difficultés mathématiques	25
2.5.5.1 L'utilisation de la calculatrice	25
2.5.5.2 La formation académique inadéquate avant	
l'entrée dans un programme de soins infirmiers	26
2.5.5.3 Le sexe	27
2.5.5.4 Les dimensions affectives	29
2.6 Des pistes de solutions	31
2.6.1 Le rehaussement des exigences d'admission	31
2.6.2 Les modifications environnementales	32
2.6.3 Les tests de sélection avant l'embauche	
et en cours d'emploi	34
2.6.4 Les interventions éducatives	37
2.6.4.1 L'analyse dimensionnelle	41
2.6.4.2 Le jeu	42

2.6.4.3 L'intégration des dimensions affectives dans les interventions éducatives	43
2.7 Une synthèse	45
2.8 La question spécifique de recherche	46
CHAPITRE III. LE CADRE THÉORIQUE	47
3.1 Le modèle de Wlodkowski	48
3.1.1 La motivation	48
3.1.2 Les attitudes	51
3.1.3 Les besoins	52
3.1.4 La stimulation	53
3.1.5 L'affect	54
3.1.6 La compétence.....	55
3.1.7 Le renforcement	56
3.2 Les travaux de Lafortune	57
3.2.1 La confiance en soi	58
3.2.2 La motivation	59
3.2.3 L'anxiété	60
3.3 Les relations entre les concepts	61
CHAPITRE IV. LA MÉTHODOLOGIE	65
4.1 Le devis méthodologique et la population	65
4.2 Le déroulement de la recherche	66
4.3 La collecte des données	67
4.3.1 L'entrevue de groupe sur les attitudes	68

4.3.2	Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens	68
4.3.3	Le groupe de discussion sur l'anxiété avant les examens	69
4.3.3.1	Le guide d'entrevue du groupe de discussion sur l'anxiété avant les examens	69
4.3.4	Le thermo-anxiomètre	73
4.3.5	L'auto-signalisation	75
4.3.6	Le journal de bord de l'enseignante	76
4.3.7	L'entrevue de bilan	77
4.3.7.1	Le guide d'entrevue de bilan	79
4.4	Les activités à caractère affectif	79
4.4.1	"Moi ... et les mathématiques"	79
4.4.2	"Moi ... et les examens"	82
4.4.3	L'auto-signalisation	83
4.5	Le traitement et l'analyse des résultats	85
4.6	Les critères de scientificité	86
4.7	L'aspect éthique	87
CHAPITRE V. LES RÉSULTATS		89
5.1	L'échantillon	89
5.2	Les attitudes à l'égard des mathématiques :	
	présentation et analyse des résultats	91
5.2.1	L'entrevue de groupe	91
5.2.1.1	Les attitudes envers la matière	92
5.2.1.2	Les attitudes envers les "profs de maths"	95
5.2.1.3	Les attitudes envers soi-même	96

5.2.2 Le journal de bord de l'enseignante	96
5.3 Les tendances dans l'évolution des attitudes :	
présentation et analyse des résultats	100
5.3.1 Le journal de bord	100
5.3.1.1 Le bloc des quatre premières rencontres	101
5.3.1.2 Le bloc des trois dernières rencontres	103
5.3.2 L'entrevue de bilan	105
5.4 La discussion des résultats sur les attitudes et leur évolution	107
5.5 L'anxiété avant les examens :	
présentation et analyse des résultats	111
5.5.1 Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens	112
5.5.2 L'entrevue de groupe sur l'anxiété avant les examens	113
5.5.3 Le thermo-anxiomètre	115
5.6 La discussion des résultats sur l'anxiété	
avant les examens	118
5.7 La compétence perçue et la compétence réelle :	
présentation et analyse des résultats	120
5.7.1 L'auto-signalisation	121
5.7.2 Le journal de bord	124
5.7.3 L'entrevue de bilan	126
5.8 La discussion des résultats	
sur la compétence perçue et la compétence réelle	127
5.9 Les limites de l'étude	131
CONCLUSION	133

REFERENCES	137
ANNEXE A. Un exemple d'analyse dimensionnelle	150
ANNEXE B. La programmation du cours	
"Soins infirmiers et mathématiques"	151
ANNEXE C. L'intégration des activités liées aux	
dimensions affectives dans le cours	
"Soins infirmiers et mathématiques"	155
ANNEXE D. Le formulaire de consentement	159

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Le modèle de l'évolution de la motivation dans le temps de Wlodkowski (1981) ; traduction libre de l'étudiante-chercheuse	49
Figure 2. Le modèle modifié de Wlodkowski (1981) en lien avec les travaux de Lafortune (1992)	62
Figure 3. Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens	70
Figure 4. Le guide d'entrevue du groupe de discussion sur l'anxiété avant les examens	72
Figure 5. Le thermo-anxiomètre	74
Figure 6. La toile de fond du journal de bord de l'enseignante	77
Figure 7. Le guide d'entrevue de bilan	78
Figure 8. "Moi ... et les mathématiques"	81

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques socio-démographiques de l'échantillon	90
Tableau 2. Synthèse des attitudes mises en évidence par l'entrevue de groupe et le journal de bord de l'enseignante.	99
Tableau 3. Tendances dans l'évolution des attitudes selon le journal de bord de l'enseignante	106
Tableau 4. Niveau d'anxiété avant les mini-tests (1, 2, 3, 5) et les examens (4 et 6) mesuré par le thermo-anxiomètre	117
Tableau 5. Notes prévues (P), notes obtenues (O) et écarts ($E = P - O$), exprimés en pourcentage, lors de quatre mini-tests et de deux examens pour les cinq étudiantes de l'échantillon	122
Tableau 6. Écart absolu entre la note prévue et la note obtenue par chaque étudiante pour chacune des six évaluations du cours, ainsi que moyenne de ces écarts par étudiante et par évaluation	123
Tableau 7. Note obtenue à l'examen final	129
Tableau 8. Moyenne, médiane et étendue du pourcentage de réussite à différents items de l'examen final	130

INTRODUCTION

Dans un contexte de changement sans précédent dans le secteur de la santé, le niveau académique requis pour permettre aux infirmières d'assumer pleinement leurs responsabilités fait actuellement l'objet d'une profonde réflexion, tant dans le domaine de la santé que dans celui de l'éducation.

Le remodelage du curriculum et l'intégration de nouveaux savoirs dans le processus de formation des infirmières s'impose comme une nécessité pour l'ensemble des intervenants. Cependant, l'acquisition d'un champ de compétences plus étendu et plus complexe ne peut se concrétiser que dans la mesure où les connaissances de base sont solidement ancrées.

Parmi ces connaissances de base, la capacité de calculer sans erreur les doses de médicament est une habileté cruciale. Pourtant, la maîtrise de cet acte infirmier demeure problématique tant chez les étudiantes infirmières que chez les infirmières exerçant leur profession.

Cette étude de type qualitatif vise à décrire les dimensions affectives de l'expérience vécue par des infirmières dans le cadre d'un cours visant à développer les habiletés mathématiques nécessaires au calcul des doses de médicament.

Le chapitre I rappelle le contexte dans lequel les infirmières québécoises acquièrent leur formation académique et les difficultés qu'elles rencontrent dans le calcul des doses de médicament, mettant ainsi en évidence l'écart entre la situation actuelle et la situation souhaitable.

Le chapitre II fait le bilan des connaissances concernant les difficultés de calcul des doses de médicament chez les infirmières. Cette recension des écrits fait ressortir l'importance de facteurs cognitifs et affectifs dans l'apprentissage des habiletés mathématiques nécessaires aux infirmières pour qu'elles puissent s'acquitter de façon sécuritaire de leurs tâches dans la préparation et l'administration des médicaments.

Le chapitre III introduit le cadre théorique choisi. Il s'agit du modèle de l'évolution de la motivation dans le temps selon Wlodkowski (1981), auquel se greffent les travaux de Lafortune (1991, 1992, 1996). Les dimensions affectives retenues sont les attitudes, l'anxiété avant les examens et la compétence.

Le chapitre IV expose la méthodologie privilégiée. Bien que celle-ci soit très largement de nature qualitative, une analyse statistique descriptive s'y ajoute en ce qui concerne la dimension "compétence."

Le chapitre V présente, analyse et discute les résultats de cette recherche, basée sur l'expérience vécue par cinq étudiantes inscrites à un cours

de mathématiques et soins infirmiers offert à l'Université Laval. Les limites de l'étude y sont aussi soulignées.

Enfin, la conclusion formule diverses recommandations à l'endroit des établissements d'enseignement et mentionne certains axes de recherche future.

CHAPITRE I

LA PROBLÉMATIQUE

Ce premier chapitre s'intéresse d'abord au contexte de la formation académique des infirmières au Québec. Par la suite, il aborde le thème de l'enseignement du calcul des doses de médicament chez les étudiantes infirmières et les difficultés rencontrées, tant chez ces dernières que chez les infirmières exerçant leur profession. De plus, il fait état de quelques expériences locales.

1.1 Le contexte

Les institutions d'enseignement responsables de la formation des infirmières, que ce soit au niveau secondaire, collégial ou universitaire, sont conscientes et soucieuses de leurs responsabilités quant à la qualité de la formation académique dispensée aux infirmières. De plus, l'Ordre des infirmières et des infirmiers auxiliaires du Québec (O.I.I.A.Q.) et l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec (O.I.I.Q.) sont les deux ordres professionnels au Québec qui ont le devoir envers le public de s'assurer que leurs membres rencontrent les critères de compétence dans toutes les sphères d'activités qui relèvent de la science infirmière. En bout de ligne, chaque infirmière, comme professionnelle de la santé, a la responsabilité de prodiguer des soins sécuritaires et de qualité selon les normes établies par la profession.

De son côté, le personnel enseignant impliqué dans la formation des infirmières relève quotidiennement le défi d'améliorer ses interventions pédagogiques pour permettre à ses étudiantes d'acquérir à un niveau d'excellence des compétences telles que l'analyse critique, la résolution de problèmes, le jugement et l'appropriation d'un ensemble de valeurs et d'attitudes.

Au niveau des connaissances spécifiques des infirmières, la préparation et l'administration des médicaments occupent une place importante parmi les nombreux actes infirmiers qui sont posés quotidiennement. Pepper (1995) rapporte en effet que cette tâche occupe jusqu'à 33% du temps de travail de l'infirmière.

1.2 L'enseignement de la préparation et de l'administration des médicaments

Au cours des dernières années, la pharmacopée s'est développée à une vitesse vertigineuse et inclut des médicaments avec des effets de plus en plus puissants et toxiques. La capacité de préparer et d'administrer correctement un médicament s'impose donc comme une compétence essentielle pour les infirmières. Les conséquences d'une erreur dans ce domaine sur la santé du client peuvent être graves et même catastrophiques.

Dans les programmes de formation, les cours portant sur la pharmacologie visent l'acquisition de connaissances sur les grandes classes de médicaments, leurs mécanismes d'action, leurs indications, leurs effets secondaires, les éléments de surveillance et les précautions spécifiques à

leur préparation et à leur administration. En laboratoire, les étudiantes apprennent à préparer et à administrer des médicaments en appliquant les règles de sécurité. Au Québec, on parle de la règle des cinq "B" lors de l'administration des médicaments : le bon patient, la bonne médication, la bonne dose, la bonne voie d'administration et le bon horaire (Potter & Perry 1990).

Certaines enseignantes et responsables de laboratoire des trois niveaux de formation (infirmières auxiliaires, techniciennes et bachelières) rapportent que les étudiantes ont beaucoup de difficulté à calculer la dose exacte des médicaments. Plusieurs enseignantes ont aussi réalisé qu'elles considéraient comme des acquis du niveau secondaire certaines habiletés mathématiques préalables au calcul précis d'une dose de médicament. Or, ces acquis ne sont pas toujours vérifiés mais lorsqu'ils le sont, ils se révèlent souvent déficients (Worrell & Hudson 1989 ; Blais & Bath 1992 ; Segatore et coll. 1994).

Lors d'un congrès de l'Association québécoise des professeurs en santé (A.Q.P.S.) tenu en 1996, un atelier de travail regroupant des enseignants en formation professionnelle a permis de mettre en évidence les lacunes observées chez les étudiantes au plan des habiletés mathématiques. Aux dires des participantes, les difficultés que ces étudiantes éprouvent dans le calcul des doses de médicament sont moins d'ordre arithmétique que conceptuel, puisque ces dernières ont surtout des difficultés à dégager les éléments du problème qui sont nécessaires à sa résolution.

L'importance des difficultés documentées par les enseignants présents à ce congrès a naturellement amené une discussion de fond sur les processus d'apprentissage des étudiants et sur les éléments susceptibles de les influencer. Parmi les éléments mentionnés, l'impact des dimensions affectives dans l'apprentissage des mathématiques a retenu l'intérêt de l'étudiante-chercheuse. Un survol rapide de divers modèles d'apprentissage largement utilisés en éducation révèle d'ailleurs que nombre d'entre eux proposent des composantes du domaine affectif. À titre d'exemple, quelques auteurs sont ainsi cités, dont

- 1) Wlodkowski (1981), concernant la motivation, la compétence et les besoins ;
- 2) Gagné (1985), à propos des attitudes, des besoins, de la motivation et de la compétence tant cognitive qu'affective ;
- 3) Tobias (1987) sur le thème de l'anxiété ; et
- 4) Tardif (1997) sur la motivation.

Les dimensions affectives en éducation sont ainsi une réalité dont il importe de tenir compte. Dans ce sens, Morissette & Gingras (1989) rappellent que toute activité pédagogique destinée à favoriser un apprentissage cognitif ou psychomoteur peut comporter une composante affective.

1.3 Quelques constats émanant de l'expérience professionnelle de l'étudiante-chercheuse

Au cours des dernières années, l'étudiante-chercheuse a été sollicitée par une vingtaine d'hôpitaux du Québec afin d'élaborer une formation sur mesure

d'une durée habituelle de huit heures, portant sur les habiletés mathématiques reliées au calcul des doses de médicament. Cette formation était destinée à des infirmières auxiliaires et à des infirmières possédant de nombreuses années d'expérience. Cinq constats se sont dégagés de ces formations :

- 1) Les attitudes envers la nécessité d'avoir à calculer des doses de médicament se manifestaient par des comportements verbaux dont voici quelques exemples : "Le pharmacien est supposé s'occuper de ça ;" "les solutés, on fait ça à peu près avec l'expérience ;" "la calculatrice peut le faire à notre place."
- 2) L'anxiété qui régnait au début de la formation reliée à l'idée de "faire des maths" et d'être "potentiellement évaluées" était presque palpable, tant elle était intense. C'était un climat fort différent de celui que l'on retrouve habituellement en formation continue.
- 3) L'expérience de travail ne semblait avoir aucun impact sur les habiletés de calcul. Les infirmières avec beaucoup d'expérience ont souvent développé "des trucs" dont elles sont par ailleurs incapables d'expliquer le rationnel.
- 4) Les erreurs conceptuelles et les difficultés arithmétiques des infirmières en exercice étaient de même nature que celles identifiées par les enseignantes chez les étudiantes. Il semble donc que les difficultés mathématiques des étudiantes persistent mais que celles-ci n'entravent pas la progression dans les cours du curriculum ni la promotion à la fin de la formation, ni leur embauche.
- 5) Une très grande majorité des infirmières avouaient être incapables de calculer avec précision et assurance les doses de médicament et les

débits de solutés. Elles étaient partagées entre leur désir d'apprendre, leur peur de ne pas y arriver et la pertinence de consacrer les efforts nécessaires à la réussite.

L'expérience de l'étudiante-chercheuse dans le domaine de la formation mathématique des infirmières s'est poursuivie à la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval. Au sein de cet établissement, un test diagnostique visant à évaluer les habiletés mathématiques des infirmières qui s'inscrivent au baccalauréat en sciences infirmières est devenu obligatoire en 1997. Le seuil de réussite a été fixé à 80% et pendant trois années consécutives, la moyenne des échecs à ce test de mathématiques s'est située entre 52% et 60%.

Ce portrait peu encourageant — voire troublant sur le plan éthique — met en évidence l'écart qui existe entre, d'une part, la situation souhaitable et essentielle qui est l'acquisition à un niveau d'excellence des compétences mathématiques reliées à la préparation et à l'administration des médicaments, et d'autre part la situation observée qui fait état de graves lacunes dans le domaine du calcul des doses de médicament.

Suite à ce constat, une réflexion approfondie a permis de guider le questionnement de l'étudiante-chercheuse sur cette problématique. Ce questionnement s'est traduit concrètement par la formulation d'une question générale de recherche.

1.4 La question générale de recherche

La question générale de recherche permet d'explorer de façon globale le domaine à l'étude et de préciser la direction qui sera donnée à la présente recherche. Pour ce projet, la question générale se lit ainsi : quels sont les éléments clés qui sont à la source des causes des erreurs de calcul des doses de médicament commises par les infirmières et comment est-il possible d'intervenir sur ces éléments ? Ces causes étant circonscrites, elles deviendraient peut-être des avenues potentielles d'intervention.

Le chapitre suivant présente une recension critique des écrits qui permettra une incursion plus en profondeur dans cette problématique afin d'ancre les objectifs, le cadre de référence et la méthodologie de cette recherche.

CHAPITRE II

LA RECENSION DES ÉCRITS

Le chapitre II fait un bilan le plus complet possible de ce qui a été écrit concernant les problèmes reliés à la préparation et à l'administration des médicaments et plus spécifiquement les habiletés mathématiques en lien avec cette compétence.

La notion d'erreur de médicament est d'abord présentée. L'importance du problème est ensuite précisée. Puis, la nature, la fréquence et les causes possibles des erreurs de médicaments sont détaillées. Finalement, des pistes de solution émanant de la littérature sont rapportées. Au terme de ce chapitre, il sera possible d'établir des liens entre le présent projet et les travaux de recherche effectués par d'autres chercheurs. Ceci permettra de mieux appréhender les concepts inhérents à l'étude et de préciser la question de recherche.

2.1 La notion d'erreur de médicament

Une erreur de médicament est définie comme étant "une dose de médicament qui ne respecte pas l'ordonnance médicale, telle qu'écrite, ... ou qui ne se conforme pas aux pratiques et procédures établies par l'hôpital" (*The American Society of Hospital Pharmacists*, A.S.H.P. 1982, p. 321 ; traduction libre). L'A.S.H.P. inclut dans cette définition neuf catégories d'erreur, à

savoir : 1) l'omission ; 2) le mauvais patient ; 3) le mauvais médicament ; 4) la mauvaise voie d'administration ; 5) le mauvais débit ; 6) la mauvaise forme ; 7) le mauvais moment ; 8) la mauvaise dose ; et 9) la mauvaise technique d'administration.

Même si toute erreur de médicament devrait faire l'objet d'un rapport d'accident, une étude de Francis (1980) arrive à la conclusion que les infirmières commettent dix fois plus d'erreurs dans la préparation et l'administration des médicaments qu'elles ne le rapportent sur les formulaires prévus à cet effet. Dans cette étude, l'auteure a demandé à 357 infirmières travaillant dans 46 unités de soins d'un hôpital américain de rapporter volontairement et de façon anonyme leurs erreurs de médicaments et celles dont elles avaient été témoins et ce, sur une période de 57 jours consécutifs. En principe, ces erreurs auraient aussi dû être documentées au moyen des formulaires de rapport d'accident de l'établissement. Toutefois, l'analyse des résultats a fait ressortir qu'environ une erreur sur dix avait effectivement été officiellement rapportée. Dans les autres cas, les infirmières auraient apparemment jugé que les erreurs commises n'étaient pas "de vraies erreurs," en ce sens qu'elles n'auraient pas eu — selon elles — de conséquences délétères pour les patients. Ainsi les erreurs potentiellement dangereuses pour les clients auraient été les plus susceptibles de faire l'objet d'un rapport officiel. Quoique réalisés aux États-Unis et limités à un seul hôpital, ces travaux tendent à démontrer que la perception de la notion d'erreur de médicament par les infirmières conduit généralement à une sous-déclaration de telles erreurs.

2.2 L'importance du problème

Aux États-Unis, Long & Johnson (1981, 1982) ont analysé tous les rapports d'accidents complétés dans 18 hôpitaux de l'Iowa. Ils ont constaté que 38% de tous ces rapports concernent des erreurs de médicaments. Barker et coll. (1982) font état d'un taux d'erreur de l'ordre de 12,2% dans la préparation et l'administration des médicaments dans 58 établissements américains de soins de longue durée et de 11% dans 10 hôpitaux de soins aigus. Girotti et coll. (1987), dans une étude rétrospective réalisée dans une unité canadienne de soins intensifs, estiment que le taux d'erreurs médicamenteuses s'élève à 2,2%.

Cette étude canadienne, effectuée dans un hôpital ontarien auprès de 60 patients totalisant 205 jours d'hospitalisation aux soins intensifs, consistait en une analyse rétrospective des dossiers des patients ayant pour but de déceler les erreurs de médicament. La définition d'erreur de médicament était celle retenue par l'A.S.H.P. Il s'agissait de vérifier la concordance entre l'ordonnance médicale et les médicaments administrés, tel que notés par les infirmières. Sur un total de 4572 doses de médicament, 102 erreurs ont été détectées (2,2%) chez 35 des 60 patients à l'étude au cours d'une période d'un mois. Le taux d'erreur par patient était donc de l'ordre de 1,7 erreurs ; cette estimation était précise à $\pm 2,4$ erreurs, 19 fois sur 20. Le nombre élevé de patients victimes d'une erreur de médicament (58%) peut peut-être s'expliquer par la quantité de médicaments à administrer aux soins intensifs, laquelle est typiquement beaucoup plus élevée que dans des départements de soins généraux. Par ailleurs, le faible taux d'erreur (2,2%) doit être interprété avec prudence, compte tenu du ratio d'une infirmière par patient qui prévaut

dans les unités de soins intensifs. En effet, ceci permet que, pour un quart de travail donné, la même infirmière administre tous les médicaments de son patient, ce qui n'est pas le cas dans d'autres secteurs de soins. Il faut aussi tenir compte de la méthodologie de l'étude, l'analyse rétrospective des dossiers ayant pu sous-estimer le nombre d'erreurs commises. En effet, cette méthode est beaucoup moins sensible que l'observation directe. Enfin, il est à noter que l'étude ne fait pas mention d'éventuels rapports d'accidents ou de leur inclusion dans l'analyse.

Plus récemment, lors d'une conférence tenue en 1994 par *The American Society of Hospital Pharmacists*, *The American Medical Association* et *The American Nursing Association*, une centaine de professionnels de la santé affirment qu'en milieu hospitalier, un médicament sur cent est administré incorrectement. Les hôpitaux pour enfants ont un taux d'erreur de médicaments de 4,37 par 1000; chez les adultes le ratio est de 1,41 par 1000 (Fletcher 1997).

La fréquence des erreurs dans la préparation et l'administration des médicaments varie d'une étude à l'autre. Les méthodes disparates d'analyse et la sous-déclaration des erreurs dans ce domaine peuvent expliquer cette disparité (Francis 1980; Fuqua & Stevens 1988). Nonobstant ces considérations, l'ampleur du problème demeure considérable.

2.3 La nature, la fréquence et les types d'erreurs de médicaments

Les études portant sur la nature des erreurs de médicaments sont basées soit sur l'analyse des erreurs de médicaments documentées dans les rapports d'accident, soit sur l'examen des dossiers de poursuites judiciaires encourues par les hôpitaux.

Dans les études utilisant les rapports d'accident comme sources de données, l'omission de la médication est l'erreur la plus fréquente (Poster & Pelletier 1988 ; Calliari 1995). La plupart du temps, c'est l'erreur de dosage qui figure au deuxième rang (Long & Johnson 1981 ; Hartwig et coll. 1991 ; Segatore 1994). L'enquête de Calliari (1995) situe toutefois l'erreur de dosage au troisième rang, derrière l'erreur de transcription de l'ordonnance. Dans ce travail, échelonné sur trois ans, 617 erreurs de médicaments ont été examinées et classifiées en 13 catégories. Près de la moitié des erreurs (44,2%) concernaient une omission de médicament ; 18,8% représentaient des erreurs de transcription de l'ordonnance par l'infirmière et 7,2% relevaient d'erreurs de dosage.

Dans les études basant leur analyse sur les dossiers de poursuites judiciaires contre des hôpitaux, c'est l'erreur de dosage qui s'avère la plus fréquente parmi celles concernant la préparation et l'administration des médicaments. Bates et coll. (1995) et Fletcher (1997), entre autres, formulent ce constat à partir de l'examen de plus de 700 dossiers.

Les variations observées entre ces différents types d'études sont attribuables en partie à la diversité des milieux de pratique, mais aussi au fait que les auteurs ne classifient pas toujours les erreurs de la même manière et doivent parfois composer avec l'imprécision des rapports d'accident. De plus, les conséquences des erreurs de dosage des médicaments étant plus susceptibles d'entraîner des conséquences néfastes pour le client, il est toutefois compréhensible qu'elles soient plus présentes dans les études utilisant les dossiers judiciaires que dans les autres.

En bref, de l'ensemble des études présentées, un consensus semble se former autour des trois types d'erreurs les plus fréquentes commises par les infirmières lors de la préparation et de l'administration des médicaments. Ceux-ci sont 1) l'omission de la médication ; 2) l'erreur de transcription de l'ordonnance par l'infirmière et 3) un mauvais calcul des doses de médicament.

2.4 Les causes des erreurs de médicaments

Les causes des erreurs de médicaments sont multifactorielles. Elles sont décrites sous l'angle des perceptions des infirmières en regard des facteurs contribuant aux erreurs de médicaments.

Un groupe d'infirmières canadiennes attribue 39% des erreurs de médicaments à des facteurs personnels tels que la négligence, l'absence de la triple vérification et le manque de connaissances en pharmacologie et en posologie (Conklin & Williams 1990).

Plus récemment, un groupe d'infirmières canadiennes a identifié des facteurs d'ordre organisationnel comme étant susceptibles d'entraîner des erreurs de médicaments. Ce sont, par ordre d'importance, 1) les délais de livraison de la pharmacie ; 2) de fréquentes interruptions pendant la période de préparation ; 3) la surcharge de travail et finalement 4) le changement rapide de la clientèle (Walters 1992).

Wakefield et coll. (1998) ont mené une étude quantitative auprès de 1384 infirmières travaillant en soins de courte durée dans 24 hôpitaux américains différents afin de documenter leur perception relative aux facteurs associés aux causes d'erreurs de médicaments. Les sujets ont rempli un questionnaire comprenant 18 énoncés reflétant différentes raisons expliquant les erreurs de médicaments. Suite à une analyse factorielle, l'étude a fait émerger cinq grandes catégories de facteurs. Ceux-ci relèvent, par ordre d'importance, 1) du médecin ; 2) de l'organisation ; 3) de la pharmacie ; 4) de l'individu ; et 5) de la connaissance des infirmières.

Les paragraphes suivants reprennent chacun des facteurs de l'étude de Wakefield et coll. (1998) et les détaillent. À quelques occasions, les résultats de d'autres recherches portant sur les mêmes facteurs sont soumis au lecteur.

Pour le facteur "médecin," la clarté et la lisibilité des ordonnances médicales seraient à la base d'une source importante d'erreurs (Wakefield et coll. 1998). Dans une étude antérieure, Larson et coll. (1983) ont analysé 865

ordonnances médicales rédigées par des médecins dans un centre hospitalier américain au cours d'une période de 24 heures. Parmi ces ordonnances, 92,7% seulement spécifiaient la dose de médicament à administrer, 90,0% précisait la voie d'administration, 87,9% indiquaient la fréquence d'administration, 83% des 276 ordonnances "au besoin" expliquaient les indications d'administration, et plus de 50% de toutes les ordonnances étaient écrites en utilisant des abréviations non standard.

Le facteur "organisationnel" fait principalement référence aux fréquentes interruptions pendant la préparation et l'administration des médicaments (Wakefield et coll. 1998). L'étude de Walters (1992) rapporte qu'un groupe d'infirmières canadiennes attribue 32% de l'ensemble des erreurs de médicaments à des facteurs organisationnels parmi lesquels le plus cité est l'interruption pendant la préparation des médicaments.

Le facteur "pharmacie" est identifié comme un facteur d'erreur car les infirmières mentionnent que la pharmacie prépare des médicaments dont la dose est inadéquate. Il est difficile de commenter ce résultat, compte tenu de l'absence de données sur la nature du système de distribution des pharmacies impliquées dans l'étude.

Le facteur "individu" met en évidence des erreurs de transcription de l'ordonnance médicale à diverses étapes du processus : la feuille d'ordonnance, le kardex et les cartes-fiches.

Finalement, le facteur “connaissances” fait état du manque d’information chez les infirmières en ce qui concerne les médicaments, leurs indications, leur posologie, et leurs effets secondaires.

Théroux (1995) a réalisé une étude auprès de 57 étudiantes infirmières québécoises inscrites au dernier trimestre de leur formation collégiale. Cette recherche portait sur la performance de ces étudiantes en milieu clinique lors de la préparation et de l’administration des médicaments. Sur les 170 erreurs documentées, l’erreur de dosage occupait la première place (26%), suivie de l’erreur de transcription (19%). Les oublis, le manque d’attention, la distraction et le manque de concentration étaient les motifs les plus souvent invoqués par les étudiantes infirmières pour expliquer ces erreurs. La surcharge de travail, le stress et les fréquentes interruptions étaient aussi mentionnées. Cette recherche permet de valider dans un contexte québécois certains résultats de recherches américaines sur la nature et les causes des erreurs de médicaments (Bates et coll. 1995 ; Fletcher 1997 ; Wakefield et coll. 1998).

À la fin de cette section, la pluralité des causes d’erreurs de médicaments se dégage. À cette étape-ci, cette recherche veut s’orienter davantage vers le facteur “connaissances,” tel qu’identifié par Théroux (1995) et Wakefield et coll. (1998), et plus précisément sous l’angle des difficultés rencontrées par les infirmières dans le calcul des doses de médicament. Comme l’erreur de calcul est l’une des plus fréquemment rapportées, ce choix est largement justifié.

2.5 Le calcul de la médication

Cette section traite des habiletés mathématiques nécessaires pour le calcul des doses de médicament, de l'état de la situation chez les infirmières et chez les étudiantes infirmières, et enfin de la nature et des causes des difficultés mathématiques.

2.5.1 Les habiletés mathématiques reliées au calcul des doses de médicament

Les habiletés mathématiques requises pour le calcul d'une dose exacte de médicament se situent à deux niveaux : des habiletés arithmétiques et des habiletés conceptuelles.

Les habiletés arithmétiques incluent la capacité d'effectuer les opérations arithmétiques d'addition, de soustraction, de multiplication et de division des nombres décimaux et des fractions.

Les habiletés conceptuelles englobent la capacité de comprendre un problème correctement, puis de traduire cette compréhension par écrit sous la forme d'une équation. C'est un processus de résolution de problèmes plus ou moins complexe dépendamment de la nature du problème.

La maîtrise des habiletés arithmétiques et conceptuelles se traduit dans le travail de l'infirmière par la capacité d'exécuter une ordonnance avec un dosage exact du médicament prescrit ou de calculer adéquatement un débit de soluté.

2.5.2 L'état de la situation chez les infirmières

Bayne & Bindler (1988) ont élaboré un test d'habiletés mathématiques en lien avec le dosage de la médication. Ce test a été validé et le coefficient de fidélité moitié-moitié est de 0,82. Le test a été administré à 110 infirmières travaillant dans quatre hôpitaux de l'ouest américain. Plusieurs constats émergent de cette étude. D'abord, seulement 19% des infirmières ont obtenu une note égale ou supérieure à 90% et 43,6% des résultats se situaient sous le seuil de 70%. Une analyse de la variance a ensuite permis de démontrer que le niveau d'éducation, les années d'expérience comme infirmière et les champs d'exercice n'étaient pas corrélés de façon significative aux résultats de l'examen. Cependant, les auteurs rapportent que l'auto-évaluation des infirmières quant à leur niveau de confiance dans leur capacité de calculer des médicaments était significativement reliée à leur résultat à l'examen.

Dans d'autres études faites auprès d'infirmières américaines, les tests utilisés tendent aussi à démontrer qu'il n'existe pas de lien significatif entre les résultats obtenus à l'examen et le niveau de formation reçue ainsi que les années d'expérience (Markovitz et coll. 1981).

2.5.3 L'état de la situation chez les étudiantes infirmières

Blais & Bath (1992) ont mené une étude quantitative auprès de 66 étudiants américains en sciences infirmières ayant complété leur premier semestre universitaire, qui incluait entre autres matières un cours de pharmacologie avec des exercices sur le calcul des doses de médicament. L'étude consistait en l'administration d'un test visant à mesurer les habiletés mathématiques

de base. Le test a été conçu par les auteures et validé par des membres d'une Faculté de sciences infirmières. La fidélité moitié-moitié est de 0,92. La calculatrice n'était pas permise et il n'y avait pas de contrainte de temps pour compléter le test. Les résultats démontrent que 89% des participants n'ont pas obtenu la note de passage fixée à 90%. Ces mêmes étudiants avaient par ailleurs complété avec succès le cours de pharmacologie au semestre précédent.

Dans l'étude de Segatore et coll. (1993) effectuée auprès de 44 étudiants inscrits en deuxième année en soins infirmiers, 36% n'ont pas obtenu la note de passage, fixée à 85%. Dans cette étude, la calculatrice était permise mais le temps était limité à 30 minutes. Malheureusement, les auteurs ne précisent ni la fidélité ni la validité du test employé.

Il n'est pas possible de comparer les deux études, et ce pour plusieurs raisons. Notamment à cause de la nature de l'échantillon, du contenu du test, de ses conditions d'administration et du seuil de réussite fixé. Il est tout de même intéressant de noter qu'avec un seuil de réussite placé à 90%, 89% des étudiants échouent (Blais & Bath 1992). Dans l'étude de Segatore et coll. (1993), où le seuil était fixé à 85%, le taux d'échec est de 36%.

Bindler & Bayne (1984), dans une étude portant sur les habiletés mathématiques des étudiantes infirmières de première année universitaire, ont constaté que le taux d'échec était de 18,3% lorsque le seuil de réussite était fixé à 70%, et qu'il augmentait à 33,7% avec un seuil de réussite à 80%.

Malgré l'impossibilité de généraliser l'ensemble de ces résultats au contexte québécois, la tendance est à l'effet que les difficultés mathématiques persistent chez un nombre important d'étudiantes infirmières malgré la présence d'un cours de pharmacologie dans leur curriculum.

2.5.4 La nature des difficultés mathématiques

Blais & Bath (1992) regroupent les erreurs de calcul des médicaments en trois catégories : les erreurs conceptuelles, les erreurs arithmétiques et les erreurs de mesure.

Les erreurs conceptuelles incluent l'incapacité de comprendre un problème correctement et d'écrire adéquatement l'équation qui représente ce problème. Les erreurs arithmétiques sont celles qui surviennent lors des opérations de base, soit l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. Les erreurs de mesure se produisent lorsqu'il est nécessaire de convertir une unité de mesure en une autre unité ; par exemple, des livres en kilogrammes ou des milligrammes en microgrammes.

Les erreurs conceptuelles sont les plus fréquentes ; Blais & Bath (1992) rapportent un taux de 68%. Pour leur part, Segatore et coll. (1993) et Hutton (1998) font respectivement état de taux d'erreur de 90% et 62%. Les erreurs conceptuelles identifiées sont donc nombreuses. Dans ces études, les étudiantes sont d'abord incapables d'écrire l'équation ou encore l'écrivent incorrectement. Puis, lorsqu'un problème comporte plusieurs étapes, le

cheminement à l'intérieur de la méthode de résolution de problèmes est souvent dépourvu de logique (Blais & Bath 1992). Cependant, plusieurs étudiants peuvent utiliser la règle de trois ou la méthode des rapports et proportions avec succès si le problème ne comporte qu'une seule étape.

Dans l'étude de Segatore et coll. (1993), cette difficulté dans la résolution de problèmes à étapes multiples se traduit par un taux d'erreur de 57% dans la section d'un test sur le calcul du débit de solutés ($n = 44$).

La fréquence des erreurs arithmétiques est de l'ordre de 19% dans l'étude de Blais & Bath (1992). Par ailleurs, Segatore et coll. (1993) font mention d'un nombre minimal d'erreurs arithmétiques. Il faut cependant savoir que cette dernière étude permettait l'usage de la calculatrice. Les erreurs arithmétiques concernent surtout la multiplication et la division des nombres décimaux. La difficulté principale est le positionnement de la virgule décimale (Blais & Bath 1992 ; Hutton 1998).

Finalement, les erreurs de mesure sont les moins nombreuses, mais représentent tout de même 13% du total des erreurs dans l'étude de Blais & Bath (1992). Il faut toutefois se rappeler que les États-Unis utilisent encore le système apothicaire dans la vie quotidienne, ce qui peut contribuer à une plus grande difficulté à manipuler des mesures métriques. Il n'y a pas à notre connaissance d'étude canadienne permettant d'évaluer l'importance des difficultés rencontrées par les étudiantes lors des calculs de conversion dans le cadre du système métrique.

2.5.5 Les causes possibles des difficultés mathématiques

Tout comme les causes des erreurs de médicaments, les causes des difficultés mathématiques des infirmières sont multiples et complexes. Dans la littérature, certains facteurs ont été identifiés. L'utilisation de la calculatrice, la formation académique inadéquate, le sexe et les dimensions affectives ont fait l'objet de plusieurs études qui seront discutées ci-après.

2.5.5.1 L'utilisation de la calculatrice

Dans la plupart des tests de dosage de médicament, l'utilisation de la calculatrice est interdite. Des chercheurs ont étudié les effets de l'utilisation de la calculatrice sur la performance des étudiants dans de tels tests. Certains auteurs sont convaincus que l'utilisation de la calculatrice a des effets négatifs (Whitaker 1987 ; Eaton 1989) alors que d'autres encouragent son utilisation (Hawkins 1986 ; Murphy & Gravelly 1990). L'utilisation de la calculatrice améliore la performance globale aux tests de calcul des doses de médicament en raison de l'absence de calculs répétitifs ennuyeux de même que d'une diminution de l'anxiété reliée à l'erreur de calcul (Hawkins 1986).

Shockley et coll. (1989) ont réalisé une étude quantitative sur les effets de l'utilisation de la calculatrice sur les habiletés arithmétiques et conceptuelles des étudiantes en soins infirmiers pendant leur première année d'université ($n = 166$). Chaque étudiant complétait un examen sur le calcul des doses de médicament à l'aide de la calculatrice ; puis, il complétait un test équivalent sans la calculatrice. Les auteurs concluent que le nombre d'erreurs arithmétiques est significativement plus petit lorsque la calculatrice

est utilisée ($p \approx 0,023$). Par ailleurs, ils notent que le nombre d'erreurs conceptuelles est significativement plus élevé lorsque la calculatrice est employée ($p \approx 0,031$). Les résultats mitigés de cette étude ne permettent donc pas de se prononcer avec assurance sur l'utilité de la calculatrice dans un contexte infirmier.

2.5.5.2 La formation académique inadéquate avant l'entrée dans un programme de soins infirmiers

Au Québec, les exigences ministérielles au niveau des préalables en mathématiques requis pour l'admission au programme collégial de soins infirmiers se limitent à la réussite du cours Mathématiques 436 (niveau quatrième Secondaire). À l'heure actuelle, ces exigences sont les mêmes qu'en Colombie-Britannique et en Ontario.

À Terre-Neuve, un document de travail révèle, pour l'ensemble de la clientèle, un taux d'échec important en mathématiques au moment de l'entrée à l'université (Crocker 1989). Par ailleurs, l'Association mathématique du Québec (A.M.Q.) souligne que l'on assiste à une réduction des préalables secondaires en mathématiques afin de favoriser l'accès au collégial (A.M.Q. 1999).

Malheureusement, il existe peu de recherches canadiennes concernant les habiletés mathématiques des étudiantes débutant une formation en soins infirmiers. Compte tenu des difficultés rencontrées chez les infirmières en cours de formation, difficultés qui persistent souvent même lorsqu'elles

exercent leur profession, il est raisonnable de penser qu'un certain nombre d'étudiantes débutant leur cours d'infirmière présentent des lacunes au niveau des habiletés mathématiques de base.

Aux États-Unis, un des pré-requis à l'admission dans la plupart des programmes en soins infirmiers, tant au niveau post-secondaire qu'au niveau universitaire, est de compléter avec succès *The American College Test* (ACT) ou encore le *Scholastic Aptitude Test* (SAT). Ces deux examens évaluent divers domaines de connaissances, dont les habiletés mathématiques. En dépit de ces exigences, une étude de Worrell & Hudson (1989) révèle que dans 45% des 223 programmes en soins infirmiers considérés, les enseignants jugent que les étudiants présentent des lacunes importantes en ce qui a trait aux concepts de base en mathématiques. Les tests utilisés pour mesurer les habiletés mathématiques sont toutefois différents d'un programme à l'autre et le seuil de réussite n'est pas mentionné, ce qui rend impossible toute généralisation. Nonobstant ces considérations, l'hypothèse de l'existence de difficultés mathématiques chez les étudiantes en début de formation ne peut être rejetée.

2.5.5.3 Le sexe

Aucune des études consultées ne compare les habiletés mathématiques des infirmières à celles des infirmiers. À défaut de mieux, une modeste étude-maison dirigée par l'étudiante-chercheuse est présentée. Les résultats de cette étude n'ont aucune prétention scientifique, mais en l'absence de littérature officielle, cette étude a l'avantage d'être québécoise et récente.

En 1999, un grand centre hospitalier de l'agglomération de Québec a inclus dans son programme d'intégration au travail un test mathématique diagnostique pour toutes les nouvelles infirmières embauchées. Il s'agit d'infirmières, avec ou sans expérience de travail, de formation collégiale ou universitaire.

Au total, 107 infirmières et 15 infirmiers ont complété l'examen. La note de passage à l'examen, fixée à 80%, n'a pas été obtenue par 49% des infirmières et par 26% des infirmiers. La taille de l'échantillon masculin et l'absence d'information concernant les co-variables (tel le niveau de formation) empêchent de tirer des conclusions quant aux différences observées.

Dans la population étudiante de niveau secondaire, quelques études ont examiné les différences liées au sexe en lien avec les mathématiques, le concept de soi, la perception de ses capacités et la motivation. Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence entre les sexes au niveau de la performance en mathématiques mais que les hommes ont un "concept de soi" plus positif de même qu'une plus grande confiance en eux que les femmes (Hendel & Davis 1978 ; Skaalvik & Rankin 1994).

Par ailleurs, plusieurs études démontrent que les attitudes des femmes envers les mathématiques et les sciences en général deviennent moins positives à mesure qu'elles progressent à travers le curriculum au niveau secondaire (Renni et coll. 1994 ; Greenfield 1997). De plus, des études

américaines effectuées au niveau secondaire révèlent qu'en général, les enseignants en sciences portent davantage attention aux hommes qu'aux femmes. Ceci se traduit concrètement de la manière suivante : 1) les hommes sont plus souvent interrogés que les femmes ; 2) les réponses verbales données par les hommes sont acceptées plus fréquemment que celles des femmes ; et 3) les hommes reçoivent davantage de rétroaction que les femmes (Jones & Wheatley 1990 ; Barba & Cardinale 1991).

Enfin, il appert que les hommes associent fortement les sciences aux stéréotypes mâles et à une intelligence supérieure, attitude qui semble perdurer au niveau universitaire (Seymour 1995). Bref, la tendance est à l'effet qu'il existe des différences entre les deux sexes quant à leurs relations avec les mathématiques et les sciences en général.

2.5.5.4 Les dimensions affectives

Les problèmes de nature affective viennent en tête de liste des principales préoccupations reliées à l'enseignement des mathématiques au secondaire. Ce sont les conclusions d'une analyse sur la situation professionnelle des enseignants inscrits au programme de perfectionnement des maîtres en mathématiques (PERMAMA). Un ouvrage marquant dans le domaine fut celui de Jacques Nimier, intitulé *Mathématique et affectivité* (1976). Suite à la parution de cet ouvrage, plusieurs recherches ont vu le jour.

Certaines difficultés qu'éprouvent les étudiants dans leur apprentissage des mathématiques sont liées à des facteurs de nature affective et non

seulement cognitive. Le fait que des étudiants réussissent dans toutes les matières, sauf en mathématiques, ne peut être attribuable seulement à un manque d'effort ou de capacité intellectuelle (Gathuso & Lacasse 1986 ; Blouin 1987). D'ailleurs, il existe une corrélation positive entre le résultat obtenu à un test de mathématiques et une attitude positive envers cette matière (Flynn & Moore 1990).

Lafortune (1990), dans une recherche exploratoire auprès d'adultes inscrits à un cours de mathématiques de niveau collégial, a remarqué que la motivation, le manque de confiance en soi et l'anxiété influent sur l'apprentissage des mathématiques. La motivation des participants semble extrinsèque et surtout orientée vers l'obligation de réussir le cours de mathématiques. Si les obstacles deviennent importants, l'étudiant aura davantage tendance à abandonner que si sa motivation est intrinsèque.

Dans une autre étude, Lafortune (1992) soutient que si un étudiant accorde beaucoup de valeur aux contacts humains et qu'il pense que les mathématiques sont peu humaines et n'ont que peu de rapport avec les sentiments, il aura tendance à éviter les programmes qui comptent plusieurs cours de mathématiques.

Bien que l'information sur la prévalence de l'anxiété face aux mathématiques soit très limitée, il semble que ce soit un problème omniprésent. Une enquête menée auprès de 400 étudiants américains de premier cycle universitaire arrive à la conclusion qu'un tiers des sujets présentent des niveaux extrêmes

d'anxiété associée à des situations mathématiques ou à la manipulation de nombres (Richardson 1976). Pour sa part, Betz (1978) a étudié la prévalence et l'intensité de l'anxiété reliée aux mathématiques chez 652 étudiants de niveau post-secondaire ; entre 25 et 50% des participants à cette étude rapportent que les mathématiques les rendent inconfortables, nerveux, mal à l'aise et confus.

2.6 Des pistes de solutions

La littérature scientifique traitant des problèmes de dosage des médicaments et tout particulièrement de ses liens avec les difficultés mathématiques des infirmières, a incité des chercheurs à investiguer diverses pistes de solution pour pallier ce problème. Quatre thèmes ressortent, soit : 1) le rehaussement des exigences d'admission ; 2) les modifications environnementales dans les lieux de travail des infirmières ; 3) les tests de sélection vérifiant les habiletés mathématiques des infirmières avant l'embauche et en cours d'emploi ; et finalement 4) des interventions éducatives à l'intérieur du curriculum infirmier et comme partie intégrante de la formation en milieu de travail.

2.6.1 Le rehaussement des exigences d'admission

Au Royaume-Uni et en Amérique du Nord, les pré-requis en sciences pour l'admission en soins infirmiers sont très diversifiés. De plus, Pirie (1982), Bindler & Bayne (1984), Worrel & Hodson (1989) ainsi que Cartwright (1995) mettent en évidence que la formation en sciences est elle-même de niveau fort différent. Si ces auteurs s'entendent sur la nécessité d'un curriculum mathématique pré-admission plus rigoureux, ils constatent

cependant que les inégalités au niveau de la qualité des acquis à l'intérieur des institutions d'enseignement secondaire causent des problèmes aux responsables des programmes en soins infirmiers. Ces mêmes chercheurs concluent qu'il est du devoir de ces responsables de s'assurer que les notions mathématiques nécessaires à la formation infirmière soient acquises.

Au Québec, un comité du ministère de l'Éducation auquel collabore l'O.I.I.Q. se penche depuis 1998 sur la pertinence de rehausser les exigences d'admission quant aux préalables en sciences, notamment en mathématiques. À ce jour, cependant, les critères de 1987 demeurent en vigueur.

2.6.2 Les modifications environnementales

Pour diminuer les erreurs de médicaments, Segatore et coll. (1994) suggèrent que l'identification des médicaments soit standardisée et que les noms génériques soient utilisés par tous les professionnels de la santé. La concentration des médicaments doit aussi être mentionnée de façon uniforme. Elles proposent même d'éviter l'utilisation des décimales lorsque cela est possible. Williams (1990) souhaite que les abréviations soient interdites pour les milligrammes et les microgrammes. De plus, les médicaments dont il existe des concentrations différentes devraient être porteurs d'un code de couleur. Cobb (1990) préconise une double vérification avec double signature pour tous les médicaments qui sont identifiés à haut risque. Blais & Bath (1990), malgré la controverse entourant l'utilisation de la calculatrice, recommandent qu'elle soit disponible sur les unités où elle pourrait selon ces auteurs contribuer à diminuer les erreurs liées à la fatigue et à la négligence.

Une méthode du contrôle de la qualité issue du monde de l'industrie et connue sous le nom de "Failure mode and effect analysis" (F.M.E.A.) a été adaptée récemment pour le domaine hospitalier aux États-Unis. La philosophie de cette méthode prône que l'erreur humaine est une incontournable réalité, qu'il faut analyser de façon systématique. L'application du F.M.E.A. a pour but de prévoir toutes les failles possibles dans le système de préparation et d'administration des médicaments. Si malgré tout une erreur se produit, il faut éliminer les erreurs inacceptables, empêcher l'erreur médicamenteuse d'atteindre le patient, et finalement, si l'erreur se produit tout de même, que ses conséquences en soient les plus minimes possible. Le F.M.E.A. concentre ses efforts sur le système organisationnel qui a permis l'erreur plutôt que de blâmer l'individu qui a commis l'erreur (Cohen 1994).

Dans une étude sur les erreurs de médicaments impliquant le chlorure de potassium (KCl), Fletcher (1997) a utilisé le F.M.E.A. pour réduire les risques d'erreurs fatales associées à ce médicament. Réalisée dans un hôpital américain, son étude illustre les diverses étapes de l'analyse de tout le processus de préparation et d'administration du KCl intraveineux à partir de l'ordonnance médicale jusqu'au moment où le patient reçoit le médicament. Après avoir identifié les étapes critiques, l'hôpital a pris les mesures nécessaires pour agir le plus efficacement possible sur les éléments problématiques. Les résultats démontrent que depuis ce temps, aucune erreur de médication impliquant le KCl n'a été rapportée. Il est difficile d'évaluer l'efficacité de cette méthode, car l'étude ne spécifie pas la fréquence

à laquelle s'étaient produits des accidents avec le KCl. De plus, suite à l'implantation de cette méthode, la durée du temps d'observation pour évaluer l'absence d'erreur concernant le KCl n'est pas spécifiée. Les études de Williams (1990) et de Cohen (1994) présentent les mêmes limitations en ce qui touche l'interprétation des résultats.

Malgré le besoin d'études supplémentaires, le F.M.E.A. permet d'élaborer avec l'aide d'une équipe interdisciplinaire une méthode de résolution de problèmes logique et bien ordonnée s'adaptant aux besoins uniques de chaque institution. Cependant, son efficacité réelle reste à démontrer.

2.6.3 Les tests de sélection avant l'embauche et en cours d'emploi

En Amérique du Nord, on utilise de plus en plus fréquemment des tests de sélection évaluant les habiletés mathématiques des infirmières avant l'embauche et en cours d'emploi. Certains hôpitaux utilisent ces tests afin de sélectionner leur personnel et les candidats ayant échoué sont exclus du processus d'embauche. D'autres hôpitaux utilisent ces tests pour évaluer les besoins de formation de leur nouveau personnel mais aussi ceux du personnel en place. C'est un moyen parmi d'autres de s'assurer de la qualité des soins.

Toutefois, ces tests écrits ne prédisent pas toujours la performance réelle des infirmières lorsqu'elles administrent des médicaments. Sullivan & Clarkson (1982) ont administré un test papier-crayon à des étudiantes infirmières et les ont observées par la suite dans un test pratique. Le test crayon-papier permet de distinguer les étudiants forts des étudiants faibles,

mais ce type de test ne procure pas d'information fiable quant à la nature et à la quantité d'erreurs que les étudiantes sont susceptibles de commettre en pratique. Pour leur part, Anring et coll. (1987) affirment que les tests écrits doivent être considérés uniquement comme des indicateurs de problèmes mathématiques potentiels mais que seule l'observation directe dans les milieux cliniques permet de réellement évaluer la performance.

De leur côté, Beymer et coll. (1990) ont exploré l'impact de l'élimination d'un test annuel portant sur la médication à l'intérieur de leur centre hospitalier. Ils s'intéressaient entre autres aux effets de l'absence du test sur le nombre d'erreurs médicamenteuses. L'abolition du test n'ayant pas eu d'impact significatif sur l'incidence des erreurs médicamenteuses, il n'a pas été réintroduit. Cette étude quantitative de Beymer et coll. (1990) a été réalisée en deux phases. Dans la première phase, les erreurs dans la préparation et l'administration des médicaments ont été documentées à partir des rapports d'accidents pendant une période de huit mois. À cette époque, les infirmières étaient soumises à l'obligation de passer un test vérifiant leurs connaissances générales sur la préparation et l'administration des médicaments, de même que sur leurs habiletés en calcul. Un an plus tard, année pendant laquelle le test obligatoire fut aboli, les erreurs de médicaments ont de nouveau été étudiées à partir des mêmes sources. Les résultats de l'étude sont à l'effet que l'utilisation d'un test annuel ne diminue pas de façon significative le nombre total d'erreurs rapportées dans la préparation et l'administration des médicaments ($\chi^2_{(10)} \approx 18,9$; $p \approx 0,042$).

Dans l'interprétation de ces résultats, il faut tenir compte du fait que, pendant les dix années précédant l'abolition du test, cet hôpital s'était préoccupé de la formation de son personnel en pharmacologie. L'évaluation de l'incidence des erreurs a été mesurée un an seulement après l'abolition du test. Il est raisonnable de penser que les habiletés acquises au cours des années ne se soient pas perdues en une année. Une étude longitudinale incluant des nouveaux employés n'ayant jamais été exposés à des tests réguliers permettrait de recueillir des données plus valides. Il est également possible que certaines mesures structurelles liées au conditionnement des ordonnances aient été introduites.

Par ailleurs, Calliari (1995) a réalisé une étude descriptive qui explore la relation entre la réussite ou l'échec à un examen de pharmacologie et les erreurs commises dans les unités. Les résultats montrent que les infirmières qui ont échoué le test de pharmacologie sont plus susceptibles de faire des erreurs que les infirmières qui ont réussi le test. L'échantillon, de taille assez importante ($n = 274$), était constitué d'infirmières ayant subi un test sur le calcul des doses de médicament lors de leur période d'orientation. L'hypothèse était à l'effet qu'il existait une relation entre l'échec à ce test et le nombre d'erreurs de médicaments commises par ces mêmes infirmières, une fois en poste. L'étude, échelonnée sur trois ans, s'est appuyée sur l'analyse des rapports d'accident. Les conclusions de l'étude font état d'une association significative entre le fait de commettre une erreur de médicament et le succès ou l'échec au test ($\chi^2_{(1)} \approx 4,825$; $p \approx 0,028$).

Les résultats des études analysées sont inconsistents. Ces différences pourraient relever de problèmes méthodologiques. En effet, le contenu des tests n'est pas uniforme et les coefficients de validité et de fidélité varient. Segatore (1993), par exemple, souligne que l'utilisation de questions à choix de réponses dans un test de pharmacologie ne reflète pas la situation clinique. Toutefois, malgré leurs limitations, les tests écrits peuvent être le point de départ d'interventions éducatives appropriées.

2.6.4 Les interventions éducatives

Bien sûr, l'intervention éducative vise à réduire les erreurs de médicaments, mais elle peut avoir une plus grande portée. La formation mathématique dépasse l'acquisition de savoirs et de savoir-faire. Elle touche des habiletés intellectuelles telles l'abstraction, la logique, l'esprit d'analyse et de synthèse et des attitudes telles que la rigueur et le souci de précision. L'acquisition de telles habiletés transférables est finalement un des rôles très utiles que peuvent jouer les mathématiques (Messier 1999).

Malgré le fait que depuis plusieurs années, les chercheurs se sont intéressés au problème sérieux que représentent les erreurs de médicaments en soins infirmiers et aux déficiences importantes en calcul chez les infirmières, l'efficacité des méthodes éducatives pour pallier ce problème n'a été que très peu documentée. Pourtant, le développement des habiletés en résolution de problèmes est au cœur des interventions éducatives, qu'elles que soient les stratégies privilégiées. La résolution de problèmes est l'habileté intellectuelle la plus complexe parmi les catégories de savoir. Il s'agit de la . . . "démarche

par laquelle la personne qui apprend découvre comment combiner des règles préalablement apprises, pour les appliquer à la solution d'une situation problématique" (Gagné 1985). La résolution de problèmes, en plus de solliciter les règles et les concepts déjà acquis, fait appel aux stratégies cognitives que possède la personne. Le débat sur l'enseignement et l'apprentissage des stratégies générales et spécifiques de résolution de problèmes n'est pas encore clos. Cependant, plusieurs chercheurs — dont Voss et coll. (1983), Glaser (1984), Bransford et coll. (1986) et Resnick (1987) — ont conclu que l'enseignement de stratégies spécifiques de résolution de problèmes est une orientation qui rend le plus probable le transfert des apprentissages. Ces chercheurs ont démontré l'importance de la base de connaissances spécifiques de la personne dans une situation de résolution de problèmes. C'est parce que l'étudiant a dans sa mémoire à long terme des connaissances spécifiques relatives au sujet traité qu'il est capable d'agir sur ce réel lorsqu'il lui est présenté sous forme de problèmes à résoudre (Tardif 1997).

Dans la recherche de Voss et coll. (1983), il appert aussi que ce n'est pas la connaissance des stratégies de résolution de problèmes en soi qui fait en sorte qu'une personne puisse ou non résoudre adéquatement un problème. C'est plutôt la base spécifique de connaissances qu'elle possède en regard du problème qui lui permet non seulement de le résoudre, mais également de mettre en pratique un scénario de résolution approprié.

L'étude de Voss et coll. (1983) s'intéressait aux stratégies générales et spécifiques de résolution de problèmes en sciences sociales. Une question

générale était posée à quatre groupes de personnes. La question se lisait comme suit : "Si vous étiez ministre de l'agriculture en Union soviétique, comment feriez-vous pour augmenter la productivité agricole qui n'a cessé de diminuer pendant les dernières années ?" Les sujets ont élaboré une réponse en décrivant à voix haute leur processus de résolution de problèmes. L'échantillon était constitué 1) d'experts de l'Union soviétique ($n_1 = 4$) ; 2) d'étudiants de niveau universitaire inscrits à un cours sur les politiques soviétiques intérieures ($n_2 = 6$) ; 3) de professeurs-chercheurs dont le domaine d'expertise portait sur d'autres pays ($n_3 = 4$) ; et finalement 4) de professeurs-chercheurs en chimie ($n_4 = 4$).

Les résultats sont à l'effet que les experts (groupe 1) ont été les seuls à imaginer tous les problèmes générés par leurs solutions et à proposer des moyens concrets pour faire face à ces nouveaux problèmes. Même si les chercheurs des groupes 3 et 4 ont passé plus de temps que les novices du groupe 2 à analyser les données, le processus de résolution de problèmes des chercheurs était sensiblement le même que celui des novices. Ainsi, les chercheurs qui n'ont pas la base de connaissances spécifiques nécessaire à la résolution d'un problème particulier n'ont pas pu appliquer systématiquement les étapes de résolution de problèmes avec lesquelles ils sont pourtant familiers dans un problème ne relevant pas de leur discipline et pour lequel ils n'avaient pas de connaissances spécifiques.

Les recherches sur l'enseignement des stratégies de résolution de problèmes ont permis de reconnaître trois facteurs influant sur la réussite de ce

type d'intervention pédagogique : 1) le développement d'une base de connaissances spécifiques en relation avec le problème ; 2) l'organisation des connaissances dans la mémoire à long terme ; et 3) l'enseignement direct et explicite des stratégies de résolution. Par ailleurs, les interventions éducatives tenant compte de ces facteurs se concrétisent très différemment et ne font pas l'unanimité : elles relèvent souvent des croyances, de l'expérience et/ou de la science.

Quelques auteurs se sont penchés sur le sujet. Blais & Bath (1992) recommandent l'utilisation de formules uniformes pour permettre aux étudiantes infirmières de mieux conceptualiser les problèmes. Une étude de Schoenfeld (1989) conclut qu'un expert consacre plus de la moitié du temps alloué à conceptualiser un problème, alors que le novice n'alloue qu'un vingtième du temps à cette première étape. De son côté, Segatore (1993) s'interroge sur la pertinence des formules. Elle soutient qu'une attention plus grande devrait être accordée à la démarche plutôt qu'à la mémorisation de formules dans lesquelles les étudiantes placent des chiffres sans trop en comprendre le pourquoi.

Outre l'acquisition de la résolution de problèmes, des chercheurs se sont penchés sur l'impact de la perception de la compétence sur les comportements d'apprentissage. Lorsque l'apprenant a une perception inadéquate de son niveau d'apprentissage, il adopte parfois des comportements nuisibles à son apprentissage. Si un étudiant sous-estime sa compétence, il aura tendance à douter que ses réponses à un test sont exactes, même si elles le sont.

Par ailleurs, si un étudiant surestime sa compétence, il aura tendance à ne pas vérifier ses réponses, à ne pas les analyser, et à éprouver de la difficulté à accepter qu'il a tort (House 1994 ; Niaz 1995 ; Bowen & Roth 1999). Hélas, diverses recherches visant à identifier des stratégies efficaces pour améliorer la capacité prédictive des étudiants se sont révélées décevantes et n'ont pas permis de cibler des interventions éducatives efficaces (Zeichmeister et coll. 1983 ; Puncochar et coll. 1994 ; Lafortune & St-Pierre 1996).

2.6.4.1 L'analyse dimensionnelle

Une méthode d'enseignement appelée l'analyse dimensionnelle est très largement utilisée dans le domaine de l'enseignement de la chimie (Gabel & Sherwood 1983). Cette méthode permet de développer des habiletés de résolution de problèmes à un niveau avancé (Craig & Sellers 1995). Elle s'inspire de la théorie cognitive de l'apprentissage. L'analyse dimensionnelle est une méthode qui peut être utilisée en mathématiques lorsque des conversions sont nécessaires. Elle s'applique lorsque deux quantités sont directement proportionnelles et que l'une d'entre elles doit être transformée en un autre type d'unité au moyen d'un facteur de conversion. Pour illustrer la démarche, le lecteur est invité à consulter l'annexe A.

Dans une étude quasi-expérimentale ($n = 59$), Craig & Sellers (1995) émettent l'hypothèse que le groupe expérimental composé d'étudiantes infirmières exposées à un enseignement par l'analyse dimensionnelle obtiendrait de meilleures notes que le groupe témoin dans un post-test sur le calcul des médicaments. Bien que les sujets du groupe expérimental se soient

davantage améliorés que ceux du groupe témoin, l'analyse des résultats montre que sur la base du post-test, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes ($p \approx 0,78$).

Il semble qu'aucune autre étude n'évalue l'efficacité de cette méthode dans un contexte infirmier. Malgré l'impossibilité de reconnaître l'analyse dimensionnelle comme étant une intervention éducative supérieure à l'enseignement de la méthode traditionnelle des rapports et proportions, c'est une méthode qui mérite d'être explorée davantage et qui offre une alternative.

2.6.4.2 Le jeu

Le jeu est une stratégie éducative qui facilite l'apprentissage de la résolution de problèmes (Kuhn 1995). Il ne remplace pas le savoir théorique mais sert de renforcement pour les connaissances acquises. Il permet souvent de pratiquer différents savoirs dans des situations fictives mais néanmoins beaucoup plus près de l'expérience réelle que ne sont les mots et les représentations visuelles. Le jeu permet ainsi un lien important entre la théorie et la pratique et favorise le transfert des connaissances (Nowak & Adams 1988). De plus, le jeu permet aussi d'impliquer activement l'étudiant dans son processus d'apprentissage et crée une atmosphère agréable qui augmente la rétention. Il stimule en outre la motivation et augmente l'intérêt pour la matière en permettant une pensée créative et diversifiée (Blenner 1991).

Dans le calcul des doses de médicament, le transfert des connaissances dans le milieu clinique est essentiel (Fox 1994). Le jeu permet de faire le lien

plus facilement et plus étroitement entre la théorie et la pratique et fournit aux étudiantes des moments de pratiquer en toute sécurité, ce qui leur permet d'augmenter leurs connaissances grâce à l'exposition répétée à des situations différentes mais aussi sans que leur anxiété ne vienne interférer dans leur apprentissage (Istre 1993). L'apprenant acquiert une plus grande confiance en soi à travers ses expériences répétées de succès.

Malheureusement, les études évaluant l'efficacité du jeu dans l'amélioration des apprentissages n'amènent pas de résultats concluants. Les critères utilisés pour l'évaluation sont souvent incomplets et les composantes interactives et affectives ne sont pas prises en compte (Barber & Norman 1989). Par ailleurs, les évaluations écrites faites par des infirmières engagées dans des situations d'apprentissage utilisant le jeu pour rencontrer divers objectifs font état d'un niveau de satisfaction très élevé, de même que d'une perception de compétence accrue (Schmidz et coll. 1991 ; Moralejo & Gaese 1993 ; Saethang & Kee 1998).

2.6.4.3 L'intégration des dimensions affectives dans les interventions éducatives

L'acquisition de stratégies spécifiques de résolution de problèmes est l'avenue privilégiée pour contrer les difficultés mathématiques des infirmières lors des calculs des doses de médicament. La résolution de problèmes est d'ailleurs enseignée dans de multiples matières qui font partie du curriculum en nursing. De plus, les infirmières l'utilisent quotidiennement dans leur travail. Cependant, il appert que cette habileté disparaît ou devient inopérante lorsqu'il s'agit de l'appliquer au dosage de médicament qui fait appel aux

habiletés mathématiques. Des dimensions affectives semblent venir moduler les données cognitives (Nimier 1985 ; Gattuso & Lacasse 1986 ; Blouin 1987 ; Lafortune 1992). Ces analystes du processus d'apprentissage des mathématiques soulignent de plus en plus souvent que les dimensions affectives influencent l'apprentissage. Selon ces auteurs, les réactions affectives négatives par rapport aux mathématiques peuvent mener à des échecs, à une dévalorisation de soi, à un manque de confiance en ses capacités de réussir, à des réactions d'anxiété, à une certaine impuissance, et à des tentatives infructueuses pour comprendre les vraies raisons de l'échec.

De nombreux auteurs se sont penchés sur l'anxiété à l'égard des mathématiques. L'étude de Lam (1981) met en évidence que l'anxiété et les comportements en classe sont fortement reliés. En effet, il appert que les étudiants très anxieux posent moins de questions, répondent peu aux questions de l'enseignant et s'isolent souvent du groupe. De leur côté, Spielberger & Vogg (1995) soutiennent que l'anxiété peut être un élément de motivation non négligeable, dans la mesure où son intensité demeure contrôlable. Quant à Hodge (1999), il conclut qu'un niveau d'anxiété élevé envers les mathématiques contribue à un affaiblissement de la performance des étudiantes infirmières dans les tests de calcul des doses de médicament.

Morissette & Gingras (1989) et Lafortune (1992) soutiennent qu'il est possible d'intervenir sur la dimension affective et que toute intervention pédagogique destinée à favoriser un apprentissage cognitif et/ou psychomoteur peut et devrait inclure une intention formelle d'apprentissage affectif.

Plus spécifiquement en mathématiques, l'enseignant peut viser la transformation d'attitudes négatives en attitudes plus positives. On peut également contrer les croyances, les mythes et les préjugés entretenus à l'égard des mathématiques. À ces interventions peuvent s'ajouter des tentatives de modifier les émotions négatives ressenties à l'égard de cette matière, dont l'anxiété et la peur de ne pas réussir. D'ailleurs, Lafortune (1992) a élaboré un plan d'intervention andragogique et didactique en mathématiques portant sur la dimension affective de l'acte d'apprendre. Ce plan a été implanté et évalué au niveau collégial, au Québec, auprès d'une clientèle d'adultes ($n = 224$) en collaboration avec neuf enseignants. Les résultats démontrent qu'il est possible d'intervenir sur les dimensions affectives et de les modifier.

2.7 Une synthèse

Au terme de ce chapitre, une constatation majeure est à l'effet qu'il existe de graves lacunes chez les étudiantes infirmières et chez les infirmières en exercice. Les études identifient les erreurs conceptuelles comme étant les plus fréquentes, même si les erreurs arithmétiques relatives à la manipulation des nombres décimaux demeurent non négligeables. Des hypothèses formulées par divers auteurs orientent la réflexion sur les causes possibles des difficultés mathématiques chez les infirmières. Bien que ces causes ne fassent pas l'objet d'un consensus chez les chercheurs, il apparaît évident que des facteurs d'ordre personnel, académique et organisationnel sont en cause.

Finalement, les pistes de solution proposées s'inscrivent dans la logique de la pluralité des causes. Conséquemment, les recherches s'orientent vers des solutions axées sur l'individu, sur la formation académique et/ou sur l'organisation. Concernant la formation académique, les études décrivent diverses interventions pédagogiques, sans pour autant pouvoir conclure quant à l'efficacité de ces approches.

Les écrits recensés sur les solutions proposées indiquent un axe de recherche intéressant en regard de la formation académique. Plus spécifiquement, les dimensions affectives reliées à l'apprentissage des mathématiques constituent un domaine n'ayant pas encore fait l'objet d'études chez les infirmières. Une telle recherche permettra d'augmenter la masse critique de connaissances en regard des dimensions affectives qui animent les infirmières dans le contexte d'un cours sur le calcul des doses de médicament.

2.8 La question spécifique de recherche

La recension des écrits permet, à ce stade-ci, de raffiner et de préciser la question générale de recherche énoncée à la Section 1.4. La question de recherche spécifique se formule ainsi :

“Comment les infirmières vivent-elles l'expérience de dimensions affectives à l'intérieur d'un cours sur le calcul des doses de médicament ?”

CHAPITRE III

LE CADRE THÉORIQUE

À partir de la recension des écrits, les notions théoriques relatives aux dimensions affectives dans l'enseignement guideront cette étude descriptive des dimensions affectives de l'expérience vécue par des infirmières dans le cadre d'un cours sur le calcul des doses de médicament. Pour ce faire, le modèle de Wlodkowski (1981) a été choisi afin de définir les différents concepts inhérents au domaine affectif. Par ailleurs, la spécificité et l'originalité de ce travail suscitent certaines difficultés en ce qui concerne le choix d'un cadre théorique unique. Pour enrichir et afin d'augmenter la spécificité du cadre théorique, les travaux de Lafortune (1992) sur les dimensions affectives en mathématiques ont été greffés au modèle de Wlodkowski (1981).

Les concepts du modèle de Wlodkowski sont d'abord présentés et définis. Par la suite, certains concepts identifiés par Lafortune (1992) sont à leur tour définis et ajoutés au modèle de Wlodkowski (1981). Les diverses relations entre ces concepts sont aussi précisées. Finalement, les dimensions affectives utilisées au cours de cette recherche sont présentées, à savoir les attitudes, l'anxiété avant les examens et la compétence.

3.1 Le modèle de Wlodkowski

Wlodkowski (1981) s'est surtout intéressé aux dimensions affectives de l'apprentissage chez les adultes. Il propose un modèle où il situe la motivation comme composante principale des dimensions affectives. Il fait graviter autour de la motivation les trois différentes phases du processus d'apprentissage : le début du processus, sa partie centrale et sa fin. Ce sont trois périodes critiques dans toute séquence d'apprentissage pendant lesquelles des stratégies spécifiques à chaque période auront un impact maximal sur la motivation de l'apprenant (Wlodkowski 1981). Au début du processus d'apprentissage, la motivation est influencée principalement par les besoins et les attitudes de l'apprenant. En cours de processus, la motivation est maintenue par la stimulation et par des expériences affectives positives. En fin de processus, la motivation est cristallisée par le sentiment de compétence et le renforcement reçu à la suite de l'évaluation (voir figure 1, page suivante).

Dans le modèle de Wlodkowski (1981), les six concepts ayant un impact sur la motivation de l'apprenant sont les attitudes, les besoins, la stimulation, l'affectivité, la compétence et le renforcement. Ces six concepts s'articulent autour de la notion centrale qui est la motivation.

3.1.1 La motivation

Le mot motivation tire son origine du mot motif, dont l'origine étymologique remonte au latin "motere," signifiant mouvoir ou motivus, ce qui désigne "ce qui meut." Le mot motivation désigne aussi bien ce qui provoque le mouvement que le mouvement lui-même. Dans son sens psychologique, la

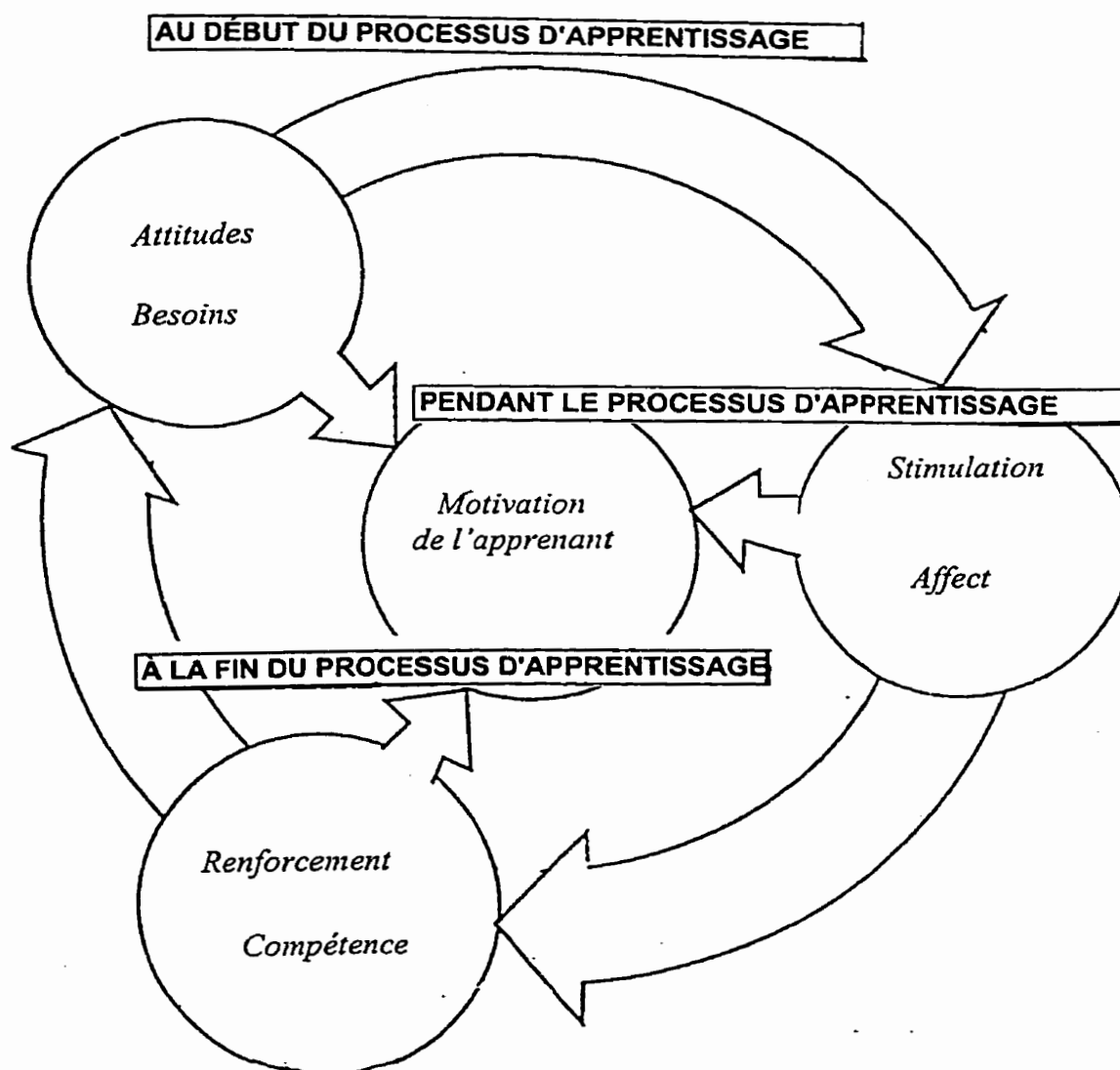


Figure 1. Le modèle de l'évolution de la motivation dans le temps de Wlodkowski (1981) ; traduction libre de l'étudiante-chercheuse.

motivation est considérée sous l'angle d'un état de dissociation et de tension qui met en mouvement l'organisme jusqu'à ce qu'il ait réduit la tension et recouvré son intégrité. L'idée de motivation implique essentiellement celle de mouvement et comprend les motifs conscients aussi bien que les motifs inconscients. Elle ne peut dissocier l'intelligence de l'affectivité.

Pour Wlodkowski (1981), s'il n'y a pas de motivation à apprendre, il n'y a pas d'apprentissage. Il cite l'étude de Walberg & Uguroglu (1980) qui, dans une recherche sur la relation existant entre la motivation de l'adulte et l'apprentissage, rapporte un coefficient de corrélation entre la motivation et la performance de 0,98.

Wlodkowski (1993) établit les prémisses suivantes au sujet de la motivation : 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 qui soit meilleure qu'une autre ; et 5) tout programme d'enseignement devrait inclure un programme de motivation.

Par ailleurs, Wlodkowski (1993) considère la motivation chez l'adulte comme se construisant progressivement à travers différents niveaux d'intégration. Le premier niveau inclut le succès et la volonté ; c'est le niveau de

base essentiel à la motivation d'apprendre chez l'adulte. Au second niveau, il ajoute au succès et à la volonté, la notion de valeur de la tâche ; cela signifie que l'apprenant adulte ne considère pas nécessairement l'activité d'apprentissage agréable ou stimulante mais décide de persister car il accorde une valeur significative à cette tâche et anticipe des bénéfices à la réaliser avec succès, ce qui amène naturellement une augmentation de l'estime de soi. Au troisième niveau, l'auteur ajoute le plaisir. Il considère que c'est une condition sine qua non pour le maintien de la motivation (Wlodkowski 1993).

3.1.2 Les attitudes

Une attitude est un état d'esprit, une disposition intérieure acquise à l'égard de soi ou de tout élément de son environnement qui incite à une manière d'être ou d'agir favorable ou défavorable (Legendre 1988 ; Wlodkowski 1993). Wlodkowski (1993) soutient que les attitudes ont une influence très puissante sur le comportement humain et sur l'apprentissage parce qu'elles aident les individus à donner un sens au monde dans lequel ils vivent. Elles orientent aussi les comportements qui sont perçus comme étant les plus appropriés pour affronter ce monde. Les attitudes aident à se sentir sécurisés même en présence d'objets ou de situations qui sont inconnues. Les attitudes permettent aussi d'anticiper et de faire face aux événements de la vie courante. Elles procurent des balises qui orientent des comportements qui deviennent presque automatiques. En psychologie cognitive, on parle du principe du moindre effort. Quand c'est possible, l'être humain applique les solutions du passé aux problèmes présents de même qu'il réagit aux

expériences présentes de la même façon qu'aux expériences antérieures (Gagné 1985).

Selon Wlodkowski (1993), les attitudes sont apprises à travers l'expérience, l'éducation, l'identification et les différents rôles expérimentés (enseignant-étudiant, employeur-employé, parent-enfant). C'est parce qu'elles sont apprises qu'elles peuvent être modifiées. De nouvelles expériences modifient constamment les attitudes, les intensifient, les affaiblissent ou les font carrément changer.

Morissette & Gingras (1989) soutiennent que les attitudes s'enseignent ; qu'il est possible d'aider l'apprenant à se transformer et à modifier ses comportements et ses croyances au gré d'expériences vécues en situation d'apprentissage. Ce point est particulièrement important en regard des mathématiques, domaine où plusieurs mythes prévalent (notamment celui de la "bosse des maths").

3.1.3 Les besoins

Un besoin est une force interne ressentie par un individu qui pousse ce dernier vers une réponse à ce besoin. Cette force interne, cette tension, peut se traduire en un désir quand l'individu devient conscient de ce sentiment et veut atteindre un certain but. Le désir amène la satisfaction et le plaisir. C'est ce que l'individu veut faire. Quand les adultes ressentent le besoin et le désir de la matière enseignée, ils deviennent très motivés (Wlodkowski 1993).

Ce concept de besoin a été largement exploré par le travail de Maslow (1970). Ce dernier a élaboré une hiérarchie des besoins dont le niveau inférieur est composé des besoins physiologiques et le niveau supérieur des besoins d'actualisation. Si un des besoins des niveaux inférieurs n'est pas comblé, il est difficile de répondre aux besoins situés aux échelons supérieurs.

Les apprenants ont besoin de se sentir physiquement bien et sécurisés avant de pouvoir s'engager dans une tâche d'apprentissage. La hiérarchie de Maslow aide l'enseignant à élaborer des stratégies éducatives et motivationnelles dans la mesure où cette hiérarchie le conscientise aux besoins qui ont conduit les apprenants à la situation d'apprentissage (Wlodkowski 1993).

Wlodkowski (1993) cite le modèle andragogique de Knowles (1990) lorsqu'il soutient que la propre perception de l'apprenant sur ce qu'il veut être à même de réaliser et à quel niveau il veut que ses performances se situent, est le point de départ de la construction d'un modèle de compétence.

3.1.4 La stimulation

La stimulation est définie par Wlodkowski (1993) comme étant un changement dans la perception de l'environnement et qui amène une participation active. La stimulation sensorielle est importante pour le maintien de la motivation. Un nombre considérable d'études en neurophysiologie démontrent que c'est un besoin essentiel. Il semble que la stimulation augmente l'activité cérébrale et maintient l'être humain dans un état d'alerte pour composer avec son environnement (Petri 1981).

La stimulation aide à maintenir un comportement d'apprentissage chez l'apprenant. En effet, si l'attention n'est pas dirigée vers l'activité éducative, il n'y aura pas ou peu de nouveaux apprentissages. Les adultes peuvent avoir le désir d'apprendre un certain contenu de même que de présenter des attitudes positives à l'égard de ce contenu. Cependant, si le processus d'apprentissage n'est pas stimulant, leur attention diminue. Les apprenants ne veulent pas s'ennuyer, mais ils le deviennent. La discipline personnelle et l'effort peuvent contrebalancer partiellement l'absence de stimulation, mais seulement jusqu'à un certain point. Avec l'ennui s'installent la fatigue et la distraction, ce qui affecte la motivation (Wlodkowski 1993).

Même si les individus aiment être stimulés, ils ne sont pas tous sensibles aux mêmes stimulations. Il s'agit alors d'utiliser différentes stratégies pour répondre aux divers objectifs poursuivis par les étudiants et ainsi stimuler et maintenir leur intérêt (Wlodkowski 1993).

3.1.5 L'affect

L'affect est lié à l'émotion dans le sens où celle-ci est une réaction affective, heureuse ou pénible, se manifestant de diverses façons (Sillamy 1980). L'être humain est constamment animé d'émotions et doit composer avec elles. Ces dernières peuvent être utiles ou nuisibles, mais aucun apprentissage n'est possible sans elles. Habituellement, les individus préfèrent être actifs dans leur apprentissage et ainsi avoir davantage l'occasion de ressentir des émotions. Dans la relation pédagogique, l'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. Il en est de même pour l'apprenant s'il est en situation d'interaction et s'il coopère avec le groupe (Wlodkowski 1993).

Un psychologue bien connu de l'école cognitive, Weiner (1980) soutient que la pensée et l'émotion interagissent et s'influencent mutuellement et conduisent à des changements comportementaux. Les émotions positives peuvent motiver de façon intrinsèque et maintenir l'implication pour un apprentissage particulier. Blouin (1985) signale même que les mathématiques sont caractérisées par une capacité remarquable de susciter toute une variété de réactions dysfonctionnelles chez les apprenants.

La qualité de la relation affective avec l'enseignant influence aussi les dispositions affectives de l'apprenant. L'adage populaire à l'effet "que l'on apprend mieux d'une personne que l'on aime" s'avère tout à fait vrai.

Globalement, il importe de se rappeler qu'il existe une dynamique constante entre la pensée, l'émotion et le comportement. L'harmonie entre ces trois composantes influence fortement la motivation (Wlodkowski 1993).

3.1.6 La compétence

Wlodkowski (1993) considère que l'être humain possède un désir inné d'acquérir une compétence sur son environnement et est motivé de façon intrinsèque à maîtriser cet environnement et à trouver du plaisir à accomplir avec succès certaines tâches. De façon générale, la compétence est un concept

majeur dans la motivation et elle traduit bien le désir inné de l'individu d'agir efficacement sur son environnement plutôt que de demeurer passif et de permettre à l'environnement de contrôler et de déterminer son comportement. De nombreuses théories issues du domaine de la psychologie, tel la théorie de l'attribution (Weiner 1980), la théorie de l'évaluation cognitive (Deci & Ryan 1985) et la théorie de l'apprentissage social, s'inscrivent dans la même lignée en affirmant que les adultes démontrent une tendance à être motivés quand ils apprennent avec succès une chose à laquelle ils accordent une valeur.

Dans une situation d'apprentissage, un sentiment de compétence émerge chez l'apprenant lorsqu'il prend conscience de l'acquisition d'un savoir. Ceci se produit habituellement à la fin d'une séquence d'apprentissage quand l'apprenant a la chance d'appliquer ou de pratiquer ce qu'il a appris. Quand un apprenant réalise qu'il est capable d'accomplir la tâche qu'il a apprise, il développe un sentiment de confiance en soi. La compétence acquise ou l'expérience du succès permet à la confiance en soi de se développer, ce qui amène une augmentation de la motivation à acquérir d'autres connaissances. Il en résulte une spirale dynamique où l'expérience du succès et la confiance croissent simultanément (Wlodkowski 1993).

3.1.7 Le renforcement

Le renforcement est tout événement qui maintient ou augmente la probabilité d'une réponse. Une personne qui émet une ou des réponses lorsqu'elle est en situation d'apprentissage a besoin d'une information en retour, d'une rétroaction sur cette ou ces réponses. Ceci doit être fait dans le but de

confirmer qu'elle a atteint l'objectif visé, ou de lui signaler les correctifs à apporter (Wlodkowski 1993).

La rétroaction permet la régulation de l'apprentissage et de plus, elle aide à l'activation, chez la personne qui apprend, du processus de renforcement. Ce dernier est d'une importance capitale pour la motivation. L'être humain a tendance à répéter, reproduire, les comportements pour lesquels il se sent récompensé. Le renforcement, c'est le plaisir, la satisfaction qu'éprouve une personne lorsqu'elle chemine vers l'atteinte d'un objectif. Wlodkowski (1993) affirme que les individus investissent plus d'efforts dans leurs apprentissages et apprennent plus efficacement quand leurs comportements sont renforcés positivement par leur enseignant.

Le renforcement est un besoin qui doit être satisfait chez tout être humain. Si celui-ci ne le trouve pas dans une situation particulière d'apprentissage, il devra, pour son propre équilibre psychologique, le trouver ailleurs. La motivation pour persévérer dans une tâche qui ne reçoit aucun renforcement tend rapidement à décliner jusqu'à disparaître (Gagné 1985).

3.2 Les travaux de Lafortune

Les travaux de Lafortune (1988, 1990, 1991, 1992) portant sur les principaux aspects de la dimension affective intervenant dans l'apprentissage des mathématiques chez les adultes accordent une place importante à la confiance en soi, à la motivation et à l'anxiété.

3.2.1 La confiance en soi

Selon Lafortune (1991), la confiance en soi est la croyance de l'être humain en ses capacités et de cette croyance découle un jugement de valeur : l'estime de soi. Cette perception que l'on a de soi et de sa capacité d'apprendre influence fortement la performance scolaire. La confiance en soi se construit à travers les expériences quotidiennes et les comparaisons que l'on fait entre soi et les autres.

Ces auteurs soutiendraient en fait que les impacts psychologiques liés aux difficultés mathématiques peuvent susciter l'apparition d'un comportement d'évitement. De plus, des expériences répétées d'échec peuvent amener l'étudiant à entretenir une attitude négative face à la matière. L'apprenant aborde donc la matière avec un préjugé défavorable, ce qui l'amène souvent à ne retenir de ses expériences que celles qui confirment ses préjugés initiaux, notamment d'être "faible en maths."

De plus, la "bosse des maths" est un mythe tenace qui joue un rôle important dans la façon dont les étudiants abordent le sujet. Ceux-ci croient souvent que ceux qui réussissent en mathématiques le font sans effort. Cette croyance fait en sorte que plusieurs étudiants qui doivent fournir un effort soutenu pour réussir ont l'impression qu'ils n'ont pas vraiment la capacité de réussir dans cette discipline (Lafortune 1991). Plus encore, prétendre que la "bosse des maths" existe offre une explication simple à l'échec dans cette matière et permet à ceux qui éprouvent des difficultés de ne pas s'investir et d'éviter ainsi les malaises qu'ils ressentent à l'égard de cette discipline.

3.2.2 La motivation

La motivation, c'est la décision de s'investir, de s'engager dans l'activité mathématique. Cette implication de l'étudiant lui permettrait d'être en partie libéré des émotions négatives qu'il peut vivre à l'égard de cette discipline (Lafortune 1992).

On distingue deux types de motivation : intrinsèque et extrinsèque. Un étudiant est motivé de façon extrinsèque lorsque 1) il exécute ce qu'une autre personne lui demande ; 2) il est récompensé pour avoir fait quelque chose ; et 3) il veut impressionner quelqu'un et lui plaire. Quant à la motivation intrinsèque, elle prend sa source dans l'individu qui éprouve du plaisir dans la réalisation d'un objectif. L'individu 1) fait quelque chose parce qu'il le veut bien ; 2) tire du plaisir de la réalisation même de ce qu'il fait ; 3) considère l'activité dans laquelle il s'engage comme une fin en soi ; et 4) est suffisamment intéressé pour que des pressions extérieures soient inutiles au parachèvement de son action.

Lafortune (1992) considère que ces deux types de motivation ont leur place et que ce serait une erreur de les estimer exclusifs. En effet, ces deux types de motivation se complètent et les résultats sont plus positifs lorsqu'il est possible d'intervenir à la fois sur la motivation intrinsèque et extrinsèque.

Dans une recherche exploratoire réalisée auprès d'adultes inscrits à un cours de mathématiques de l'ordre collégial, Lafortune (1991) a remarqué que la motivation des étudiants semblait extrinsèque à la discipline et surtout

orientée vers l'obligation de réussir le cours. Si les obstacles deviennent trop nombreux, l'adulte aura davantage tendance à abandonner que si sa motivation était intrinsèque (Lafortune 1990).

3.2.3 L'anxiété

L'anxiété est un phénomène complexe. C'est une émotion, un état affectif caractérisé par un sentiment d'inquiétude vague et inconfortable. L'anxiété à l'égard des mathématiques n'est pas exclusive à ceux qui éprouvent des difficultés dans ce domaine. En effet, la confrontation avec les mathématiques provoque régulièrement de fortes réactions d'anxiété, même chez ceux qui réussissent très bien leurs cours (Lafortune 1991). L'anxiété peut avoir des effets perturbateurs au niveau de l'attention, de la concentration et de la mémoire. À tous les niveaux d'étude, l'anxiété aurait un effet négatif sur les résultats scolaires. Les étudiants les plus anxieux sont ceux qui abandonnent leur cours, qui réussissent le moins bien et qui osent rarement demander de l'aide en situation d'apprentissage des mathématiques.

L'anxiété vis-à-vis les examens est le résultat des autres formes d'anxiété. Quand l'étudiant n'a pas eu réponse à toutes ses questions, qu'il n'a pas confiance en lui, qu'il ne se sent pas prêt, il panique à l'idée d'avoir à subir un examen. Lorsque la tension monte, la confiance baisse et le lien entre la mémoire et la compréhension se fait péniblement. L'étudiant croit qu'il ne peut plus travailler parce qu'il ne peut plus penser. En réalité, c'est l'inverse ; il ne peut plus penser parce qu'il a cessé de réfléchir à la solution (Lafortune 1991).

Le domaine affectif a indéniablement une importance dans le processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques, et il faut en tenir compte lors de la planification d'une intervention pédagogique (Lafortune 1991).

3.3 Les relations entre les concepts

Des dimensions affectives traitées dans les travaux de Lafortune (1991), seul le concept d'anxiété ne figure pas déjà dans le modèle de Wlodkowski (1981). Ce dernier a donc été ajouté au modèle initial, compte tenu de l'importance de l'anxiété documentée par Lafortune (1990, 1991, 1992).

L'anxiété a été ajoutée à chacune des phases d'apprentissage identifiées par Wlodkowski (1981), puisqu'elle peut se manifester dans chacune d'entre elles. Le modèle modifié qui découle de cet ajout est présenté à la figure 2, à la page suivante.

Les trois facteurs qui semblent avoir le plus grand impact sur la motivation au début du processus d'apprentissage sont les attitudes, le besoin ressenti et l'anxiété. Les quatre questions que se pose alors l'apprenant adulte peuvent être formulées ainsi : "quelle est ma représentation mentale des mathématiques ?", "qu'est-ce que j'en pense ?", "est-ce que j'en ai besoin ?" et "quelle est l'intensité de ma peur ?" (Lafortune 1992 ; Wlodkowski 1993). Les réponses à ces questions permettent à l'apprenant de formuler les objectifs qu'il veut atteindre dans la séquence d'apprentissage.

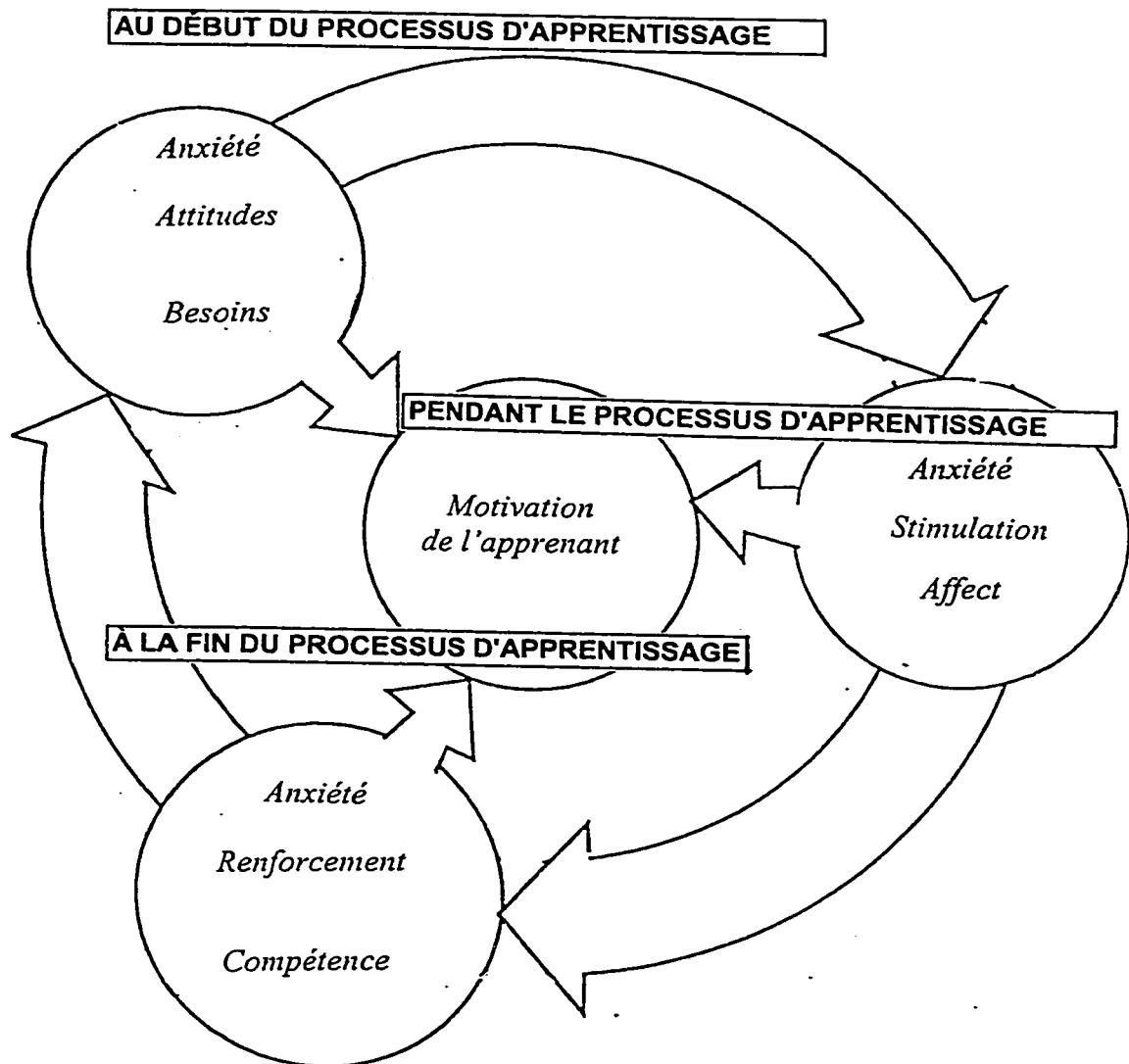


Figure 2. Le modèle modifié de Wlodkowski (1981) en lien avec les travaux de Lafortune (1992).

Les attitudes, les besoins et le degré d'anxiété viennent interagir avec la stimulation et les émotions qui se retrouvent au milieu d'une séquence d'apprentissage. Pour maintenir la motivation qui a permis à l'apprenant de consentir à l'expérience d'apprentissage, l'attention et la participation affective et cognitive de l'apprenant doivent être sollicitées par des interventions qui favorisent la stimulation.

À la fin du processus d'apprentissage, l'expérience du succès et la compétence acquise, alliées à du renforcement, augmentent la motivation au moment présent. En ce qui concerne le futur, de nouvelles attitudes et de nouveaux besoins émergent de cette expérience d'apprentissage et le cycle peut se poursuivre.

Avant de passer au chapitre de la méthodologie, il importe de clarifier que les sept concepts du modèle modifié de Wlodkowski (1981) ne font pas tous l'objet de cette étude. En effet, compte tenu de la taille limitée du groupe à l'étude et du temps imparti pour le cours, un seul concept a été étudié pour chacune des différentes phases du processus d'apprentissage. Les trois dimensions affectives retenues sont les attitudes, l'anxiété avant les examens et la compétence. En lien direct avec ces dimensions affectives, les objectifs de cette recherche sont de :

- 1) décrire les attitudes des étudiantes envers les mathématiques ;
- 2) détecter les tendances dans l'évolution de ces attitudes ;
- 3) rendre compte du niveau d'anxiété avant les examens ;
- 4) présenter le niveau de compétence perçue par les étudiantes ;

- 5) comparer et commenter l'amplitude de l'écart entre la compétence perçue et la compétence réelle tout en la situant dans un continuum temps.

CHAPITRE IV

LA MÉTHODOLOGIE

L'objet du quatrième chapitre est de présenter la méthodologie utilisée dans cette étude portant sur les dimensions affectives reliées à l'apprentissage des mathématiques chez les infirmières. Ce chapitre décrit successivement le type de devis, la population, le déroulement de la recherche, la collecte des données, les activités à caractère affectif, le traitement et l'analyse des résultats, les critères de scientificité, ainsi que l'aspect éthique de la recherche.

4.1 Le devis méthodologique et la population

La présente étude est principalement de type qualitatif et se situe à l'intérieur d'une recherche exploratoire descriptive. Elle comporte cependant un volet quantitatif de statistique descriptive en ce qui concerne la dimension affective de la compétence.

La population cible est constituée d'infirmières éprouvant des difficultés au niveau des habiletés mathématiques nécessaires au calcul des doses des médicaments.

L'échantillon non aléatoire et de convenance est composé de cinq infirmières inscrites à un cours universitaire visant à accroître les habiletés

mathématiques nécessaires au calcul des doses de médicament. La taille de l'échantillon a été déterminée par le nombre d'inscriptions au cours. Les critères d'inclusion sont les suivants :

- être infirmière et membre de l'O.I.I.Q. ;
- avoir complété le test diagnostique sur les habiletés mathématiques de la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval et avoir obtenu une note inférieure à 80% ;
- être éligible au statut d'étudiant selon les normes de l'université ;
- être disponible pour assister au cours selon l'horaire prévu ;
- être volontaire et avoir signé le formulaire de consentement.

Il n'y a pas de critère d'exclusion.

4.2 Le déroulement de la recherche

Cette recherche prend place à l'intérieur d'un cours obligatoire de mathématiques dispensé à la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval. Ce cours vise à développer chez l'étudiante des habiletés en regard de la résolution de problèmes en mathématiques. Les notions acquises permettront à l'étudiante d'effectuer rapidement et avec précision les calculs des doses de médicament. Les compétences ainsi développées favoriseront chez l'étudiante l'émergence d'un sentiment de confiance accrue en sa capacité d'utiliser adéquatement les mathématiques dans l'exercice quotidien de sa profession d'infirmière.

Le cours est d'une durée de 21 heures, divisées en blocs de trois heures par semaine échellonnés sur sept semaines. L'évaluation sommative de ce cours consiste principalement en deux examens et la note de passage est de 60%, en conformité avec la politique de l'Université Laval.

L'enseignante qui dispense ce cours est aussi l'étudiante-chercheuse. Son cours sur le calcul des doses de médicament vise l'atteinte d'objectifs cognitifs et affectifs. À cet effet, des activités portant sur la dimension affective sont intégrées au contenu du cours. De plus, les outils de collecte de données deviendront eux-mêmes, à certains moments, des moyens d'atteindre les objectifs affectifs. La programmation du cours se retrouve à l'annexe B et l'intégration des activités et des outils liés aux dimensions affectives est décrite à l'annexe C.

4.3 La collecte des données

Les sources de données privilégiées sont nombreuses et variées. En effet, dans cette étude, les attitudes sont explorées par l'entremise 1) d'une entrevue de groupe ; 2) du journal de bord de l'enseignante ; et 3) d'une entrevue de bilan. Pour la composante anxiété, 1) un questionnaire ; 2) une entrevue de groupe ; 3) l'utilisation du thermo-anxiomètre ; 4) le journal de bord de l'enseignante ; et 5) l'entrevue de bilan sont les outils utilisés. Finalement, la dimension compétence est documentée à l'aide 1) de l'auto-signalisation lors des tests ; 2) du journal de bord de l'enseignante ; et 3) de l'entrevue de bilan.

Les instruments de collecte des données sont décrits de façon plus détaillée dans les sous-sections qui suivent. Ils sont présentés de façon chronologique pour permettre au lecteur de se repérer plus facilement à l'intérieur du déroulement de cette recherche.

4.3.1 L'entrevue de groupe sur les attitudes

Suite à l'activité "Moi . . . et les maths" décrite à la section 4.4.1, une discussion libre complète l'activité. Cette discussion, bien qu'étant partie intégrante de l'activité, devient aussi un instrument de collecte des données puisque cet échange libre entre les participantes portait sur les attitudes 1) envers les mathématiques en général ; 2) envers le cours de mathématiques auquel elles sont inscrites ; 3) envers elles-mêmes comme étudiantes en mathématiques ; et 4) envers les "profs de maths." Cet échange a été enregistré et a fait l'objet d'une analyse qualitative qui sera décrite de façon plus détaillée dans le plan d'analyse. Cette discussion permet de mieux documenter les attitudes des étudiantes *in vivo*. Bien que non dirigée, cette discussion se limite à une durée de quinze minutes pour tenir compte des contraintes pédagogiques.

4.3.2 Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens

Ce questionnaire élaboré et prétesté par Lafortune (1991) comporte des questions à choix multiples. Ce questionnaire a été conçu pendant la phase de mise à l'essai d'un programme d'intervention andragogique (Lafortune 1991). Il a été modifié par la suite pour la phase d'implantation, à la lumière des commentaires des étudiantes et des enseignants ($n = 97$). Il a été retenu comme étant un outil utile qui permet de recueillir les commentaires des étudiants

qui ne s'expriment pas facilement oralement. Plus spécifiquement, le questionnaire permet de recueillir des informations sur les méthodes d'études, les réactions des étudiantes face aux examens et la nature de l'aide qu'elles désirent recevoir. Ce questionnaire a été administré au troisième cours, soit dans la semaine précédant l'examen de mi-session. Les données recueillies viendront enrichir l'entrevue sur l'anxiété qui s'est déroulée à la fin du cours pendant lequel ce questionnaire a été administré (voir figure 3).

4.3.3 Le groupe de discussion sur l'anxiété avant les examens

Le groupe de discussion est une technique d'entrevue qui facilite la compréhension du comportement et des attitudes d'un groupe cible. L'avantage dominant de tels groupes réside dans l'opportunité d'observer un grand nombre d'interactions spontanées sur un sujet choisi dans un laps de temps très court (Morgan & Smircich 1980). Selon ces auteurs, le mode interactif générerait un matériel plus exhaustif que celui découlant d'entretiens plus classiques. L'entrevue a été enregistrée pour des fins d'analyse.

4.3.3.1 Le guide d'entrevue du groupe de discussion sur l'anxiété avant les examens

Les questions proposées retracent trois types d'information, soit la perception du phénomène de l'anxiété avant les examens, les réactions suscitées par cette émotion et les stratégies utilisées pour apprivoiser cette anxiété.

5. Quand vous sentez l'anxiété surgir, comment réagissez-vous ?

a) vous arrêtez de travailler et tentez de vous détendre avant de continuer

b) vous continuez de travailler en essayant de contrôler votre anxiété

c) vous arrêtez de travailler sans pouvoir combattre votre anxiété

d) vous ne pensez qu'à l'échec possible et êtes incapable de vous concentrer

e) autres Précisez _____

6. Y a-t-il des façons de faire que la professeure pourrait utiliser qui vous aideraient ?

Oui Non

Lesquelles

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 sa propre anxiété

g) miser sur la compréhension plutôt que sur la mémoire

h) autres Précisez _____

7. Comment vivez-vous l'attente des résultats de votre examen ?

a) avec beaucoup d'anxiété et avec pessimisme

b) avec peu d'anxiété et avec optimisme

c) sans d'anxiété et avec indifférence

d) autres Précisez _____

Figure 3. Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens.

Le guide d'entrevue comprend cinq questions (voir figure 4). Il sert de repère général afin d'éviter que des sujets importants ne soient omis, mais il ne doit pas inhiber la spontanéité des répondants (Gauthier 1993). Le guide a été prétesté à deux reprises auprès de deux groupes d'infirmières et il est intentionnellement court car l'étudiante-chercheuse, qui est aussi l'enseignante, doit se soucier constamment d'un juste équilibre entre les dimensions cognitives et affectives.

1. **Comment décrivez-vous l'anxiété avant les examens ?**
2. **Voulez-vous parler de l'impact de l'anxiété dans votre vie d'étudiante ?**
 - Habitudes d'étude
 - Comportements générés par l'anxiété pendant l'examen
 - Vécu après l'examen pendant l'attente des résultats
3. **Quels moyens utilisez-vous pour gérer votre anxiété ?**
 - Expériences antérieures positives, négatives
 - Les moyens changent-ils selon les situations ?
 - La place des autres dans la gestion de l'anxiété (amis, étudiants, professeurs) ?
4. **Comment interviendriez-vous auprès d'une camarade anxieuse ?
Avez-vous des stratégies à proposer pour diminuer cette anxiété ?**
5. **Avons-nous oublié quelque chose que vous aimeriez discuter concernant le thème abordé ?**

Figure 4. Le guide d'entrevue du groupe de discussion sur l'anxiété avant les examens.

4.3.4 Le thermo-anxiomètre

C'est une échelle visuelle analogique qui permet à l'étudiante d'évaluer son niveau d'anxiété avant un examen. Conçue par l'étudiante-chercheuse, elle comporte des repères sémantiques, ainsi qu'une coloration graduée apparentée aux échelles de la douleur les plus fréquemment utilisées. Le thermo-anxiomètre a l'avantage de faire référence à des concepts familiers chez les infirmières. Il est utilisé avant chaque mini-test (quatre fois au total) et avant les deux examens. En plus d'identifier son niveau d'anxiété sur l'échelle, l'étudiante répond à la question : "Je me sens à ce niveau d'anxiété parce que ... " (voir figure 5)

Cet outil a été prétesté par l'étudiante-chercheuse auprès de 30 infirmières inscrites à un cours de calcul de doses de médicament dans le cadre du baccalauréat en sciences infirmières de l'Université Laval. La fidélité a été vérifiée au moyen de la méthode du test-retest. Après la lecture d'une situation, les étudiants étaient invités à utiliser le thermo-anxiomètre afin d'évaluer leur degré d'anxiété. Une deuxième situation, très différente de la première, était ensuite présentée avec les mêmes consignes. Une semaine plus tard, le même protocole fut répété. Dans la première situation, les deux mesures effectuées à l'aide de l'échelle ont coïncidé dans 92% des cas. Dans la deuxième situation, la coïncidence a été de 94%. Les données recueillies permettent de suivre le niveau d'anxiété dans le temps et de repérer des liens entre le niveau d'anxiété et les causes invoquées par les étudiantes.

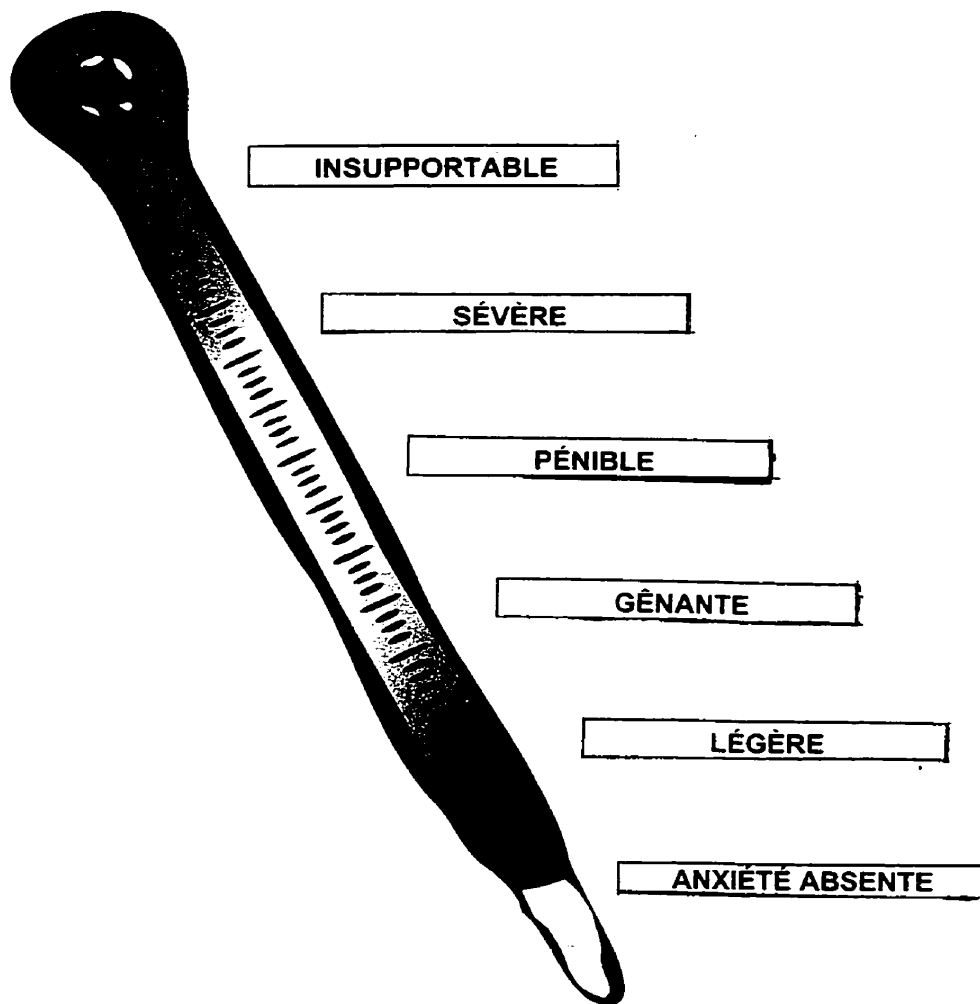


Figure 5. Le thermo-anxiomètre.

4.3.5 L'auto-signalisation

L'auto-signalisation est utilisée à chacun des mini-tests et des deux examens. Elle est donc employée à sept reprises au total. Il s'agit pour les étudiantes d'évaluer leur compétence perçue pour chacune des questions du mini-test et des examens. Un code couleur est utilisé. Le vert indique que l'étudiante n'a aucun doute concernant l'exactitude de sa réponse. À l'opposé, la couleur rouge signifie que l'étudiante est certaine que sa réponse est inexacte. Finalement, la couleur jaune représente l'incertitude de l'étudiante.

Avant d'être utilisée, cette méthode a été prétestée avec les étudiantes pour s'assurer de leur compréhension du sens des couleurs. Elles ont traduit en mots le sens des couleurs. Pour le vert, elles disent : "Je suis sûre que c'est bon ; je vais avoir tous mes points." Pour le rouge, elles s'expriment de la manière suivante : "Je suis sûre que c'est mauvais ; je prends un risque, mais je ne connais pas la bonne réponse ; je ne comprends rien du tout ; là, je vais avoir zéro." Finalement, pour la couleur jaune, elles rapportent : "Je suis pas mal sûre ; il me manque des éléments, mais je crois que ça va . . . ; c'est peut-être pas ça, mais ma réponse a du bon sens."

De plus, après avoir évalué avec le code couleur chacune de leurs réponses, les étudiantes prévoient leur note globale pour chacun des mini-tests et des deux examens.

Les données récoltées permettront de présenter la perception des étudiantes de leur niveau de compétence, de comparer la compétence perçue

versus la compétence réelle, de regarder l'évolution dans le temps de la capacité prédictive et de commenter la nature et l'amplitude de l'écart entre la compétence perçue et la compétence réelle.

Pour s'assurer que les étudiantes fassent l'exercice avec le plus de minutie possible, des auto-collants de couleur sont utilisés pour rendre l'exercice attrayant et un laps de temps additionnel est prévu pour les mini-tests et les examens pour compenser pour le temps requis pour la réalisation de l'exercice.

4.3.6 Le journal de bord de l'enseignante

Un journal de bord est complété par l'enseignante, qui est aussi l'étudiante-chercheuse, après chaque rencontre de trois heures. Il est colligé immédiatement après les rencontres pour permettre de rendre compte le plus fidèlement possible de l'expérience vécue par les étudiantes et l'enseignante. C'est un outil qui permet d'explorer et de réfléchir sur "ce qui se passe" (Diekelmann 1990). Il sert à consigner les données recueillies telles que les renseignements relatifs au déroulement de la séance, les réactions et les comportements des participants et les faits saillants de certains événements prévus ou imprévus. La rédaction du journal permet à l'étudiante-chercheuse de s'interroger et de s'investir à chacune des phases du déroulement de la recherche (Lavoie, Marquis & Laurin 1996). Le journal de bord contient des notes et des réflexions issues de questions portant sur 1) ce qui se dit ; 2) ce qui se fait ; 3) ce qui se vit ; et 4) la nature de la propre participation de l'étudiante-chercheuse. La subjectivité est peut-être ici moins un obstacle

qu'une ressource à utiliser. Les questions qui servent de toile de fond à la rédaction du journal de bord se retrouvent à la figure 6.

1. De façon générale, comment s'est déroulée la séance ?
2. Comment les objectifs et les tâches prévus ont-ils été réalisés ?
3. Quelles ont été les modifications apportées ?
4. Quelles ont été les réactions particulières de la part des étudiantes ?
5. S'il y avait une intervention de nature affective, de quelle façon s'est-elle réalisée ?
6. Comment percevez-vous votre degré de confort lors de la présentation de l'activité (des activités) ?
7. Comment percevez-vous la réaction des adultes ?
8. Y a-t-il des événements particuliers à rapporter ?
9. Commentaires

Figure 6. La toile de fond du journal de bord de l'enseignante.

4.3.7 L'entrevue de bilan

Cet entretien focalisé se tient dans l'heure qui suit l'examen final. Le guide d'entrevue (voir figure 7) vise à recueillir les réactions des étudiantes en regard du cours qu'elles ont suivi. Plus précisément, les questions sont axées sur les activités affectives et la perception des étudiantes de leurs attitudes, de leur niveau d'anxiété et de leur sentiment de compétence. Pour éviter le biais de la désirabilité sociale, l'entrevue a été animée par la professeure Chantal Viens, Ph. D., directrice de ce mémoire.

Vous venez de suivre un cours afin de développer vos compétences en mathématiques liées à la préparation et à l'administration de médicaments. Je vais vous poser des questions afin de mieux comprendre ce que vous avez appris, comment vous avez appris et de recueillir vos commentaires, suggestions en lien avec des activités qui vous ont particulièrement aidées ou d'autres que vous souhaiteriez améliorer.

Question 1. Concernant vos compétences en mathématiques, qu'avez-vous appris pendant ce cours ?

Question 2. Je vais vous présenter des activités pédagogiques que vous avez eues pendant le cours et j'aimerais que vous me décriviez si elles étaient aidantes et pourquoi ou si elles étaient nuisibles et pourquoi.

- 2.1 Le questionnaire et la discussion sur vos attitudes face aux mathématiques
- 2.2 L'auto-signalisation
- 2.3 Le thermo-anxiomètre
- 2.4 Les mini-tests

Question 3. Que vous a apporté votre professeure ; ce qui vous a satisfaites en me décrivant pourquoi ou encore ce qui vous a nui en me décrivant pourquoi.

Question 4. Auriez-vous des éléments ou thèmes que je n'ai pas abordés et que vous aimeriez partager afin d'aider des étudiantes qui doivent suivre ce cours ?

Figure 7. Le guide d'entrevue de bilan.

4.3.7.1 Le guide d'entrevue de bilan

Le guide d'entrevue de bilan (voir figure 7) comprend quatre questions. La question 1, "Concernant vos compétences en mathématiques, qu'avez-vous appris pendant ce cours ?" permet de s'imprégner de l'expérience globale dans le contexte d'apprentissage des habiletés mathématiques reliées au calcul des doses de médicament. La question 2 sur les diverses activités affectives vérifie la perception des étudiantes en ce qui a trait à leur pertinence et à leur impact. Ensuite, la question 3 explore le rôle de l'enseignante au cours de cette étude. En effet, la mise en œuvre d'activités à caractère affectif ne peut être dissociée de l'intervenante (Lafortune 1992). Finalement, la question 4 permet aux étudiantes d'aborder des thèmes qui leur tiennent à cœur et au sujet desquels elles n'ont pu s'exprimer.

4.4 Les activités à caractère affectif

À l'intérieur de ce cours d'une durée de vingt et une heures de présence en classe, plusieurs activités visant l'atteinte d'objectifs affectifs ont été réalisées. Les activités liées aux dimensions affectives sont intégrées à la programmation tel qu'indiqué à l'annexe C.

4.4.1 *"Moi ... et les mathématiques"*

Cette activité s'est déroulée pendant la première heure de cours. Les étudiantes se présentent à un nouveau cours avec des attitudes 1) envers les mathématiques comme sujet ; 2) envers les personnes qui les enseignent ; et 3) envers leurs capacités d'apprentissage.

Ces attitudes constituent souvent un obstacle à l'engagement des étudiants dans les activités d'apprentissage et nuisent à leur motivation (Wlodkowski 1993). Les enseignants tendent à développer chez leurs étudiants des attitudes plus positives à l'égard de la discipline qu'ils enseignent. Les moyens utilisés pour atteindre ce but sont toutefois difficiles à cerner. Lafortune & Saint-Pierre (1996) croient qu'un changement dans les attitudes passe d'abord par une prise de conscience par les étudiants de leurs attitudes actuelles et par leur évolution en échangeant et en discutant avec d'autres. Cette activité propose un moyen pour susciter cette prise de conscience et cet échange.

Le déroulement de l'activité est le suivant. Une liste de phrases concernant les attitudes est distribuée à chacune des étudiantes (voir figure 8). Celles-ci complètent les phrases à l'aide de quelques mots, mais seulement pour les énoncés pour lesquels elles ont quelque chose à exprimer. Par la suite, lors d'un tour de table, chacune est libre de dire "je n'ai rien à dire sur cet énoncé" ou encore de s'exprimer. Ce tour de table a été enregistré pour les fins de cette recherche. La durée de l'activité est de trente minutes, en fonction de la taille de ce groupe.

Au cours de la session, l'enseignante profite de toute occasion pertinente pour glisser un mot sur les attitudes exprimées par les étudiantes. Il s'agit de faire réfléchir les étudiantes tout au long de la session sur les liens qui existent entre les attitudes, la motivation et la réussite.

1. Dans mes études antérieures, mes profs de maths ...
2. Les mathématiques sont ...
3. Mes capacités en mathématiques sont ...
4. En mathématiques, les garçons sont ...
5. Les personnes qui sont bonnes en maths ...
6. En mathématiques, je trouve difficile de ...
7. Ma motivation à faire des mathématiques ...
8. Les mathématiques sont ...
9. Je pourrais apprendre plus en mathématiques si ...
10. Un bon professeur de mathématiques devrait ...
11. Ma plus grande faiblesse dans l'étude des mathématiques, c'est ...
12. La meilleure chose qu'un prof de maths puisse faire pour moi, c'est ...
13. Quand j'ai une mauvaise note en maths ...
14. Ce que j'ai vécu en maths, c'est ...
15. Quand je fais des maths, je me sens ...
16. J'aimais les maths jusqu'à ce que ...
17. Mon expérience la plus positive avec les maths a été quand ...
18. Mon expérience la plus négative avec les maths a été quand ...
19. Quand j'entends quelqu'un dire "c'est le fun les maths," je ...
20. Je ressens de l'anxiété en maths quand ...
21. Quand j'entends le mot "mathématiques," je ...
22. Je ressens de l'anxiété en mathématiques parce que ...
23. Certains ont la bosse des maths et ...
24. Suivre ce cours, c'est ...

Figure 8. "Moi ... et les mathématiques"

Cette activité a été conçue à partir d'activités proposées par Lafortune (1992). Ce matériel didactique a été validé par Lafortune & Saint-Pierre (1996) auprès de 45 enseignants du réseau collégial du Québec. Cette activité a été prétestée à deux reprises par l'étudiante-chercheuse auprès de deux groupes de vingt-cinq étudiantes inscrites dans un cours identique à celui de cette étude. Les réactions des étudiantes et de l'enseignante se retrouveront au chapitre des résultats.

4.4.2 "Moi ... et les examens"

L'anxiété avant les examens est souvent reliée au manque de confiance de l'étudiante en sa capacité de prédire le contenu de l'examen, ce qui entraîne souvent des stratégies d'étude inefficaces. De plus, les étudiantes réclament souvent des exemples de questions types qui composent l'examen.

Le but de cette activité est d'augmenter la confiance des étudiantes en regard du contenu des examens et d'ainsi diminuer la tension causée par l'inconnu. Lafortune (1996) soutient que la motivation à préparer l'examen s'en trouve augmentée. L'activité se déroule au cours précédant l'examen de mi-session (40% de la note finale).

À partir des objectifs du plan de cours, en équipe ou seule selon leur choix, les étudiantes rédigent quatre questions d'examen dont les solutions détaillées sont élaborées et rédigées sur d'autres feuilles. De façon à s'assurer que l'ensemble des objectifs soit couvert, chaque équipe se penche sur les objectifs sélectionnés par l'enseignante. Par la suite, les étudiantes

échantent les questions préparées et résolvent l'ensemble des problèmes proposés. Chacune écrit à côté de chaque question son niveau de clarté et son niveau de difficulté. Les étudiantes discutent ensuite de leurs démarches et de leurs réponses, du niveau de clarté et du niveau de difficulté des questions préparées. L'enseignante recueille l'ensemble des questions pour les reproduire et les rendre disponibles à l'ensemble des étudiantes pour les aider à réviser la matière pour l'examen.

Pour susciter l'intérêt, l'enseignante informe les étudiantes que 40% des questions d'examen seront choisies parmi celles préparées par la classe. Les commentaires et les réactions de l'enseignante et des étudiantes se retrouvent au chapitre des résultats à la lumière du journal de bord.

4.4.3 L'auto-signalisation

Les étudiants ont souvent de la difficulté à évaluer la qualité d'une réponse donnée à un examen. Ceci est pourtant une habileté reconnue chez les apprenants efficaces (Lafortune & Saint-Pierre 1996). En utilisant l'auto-signalisation, les étudiantes peuvent apprendre à mieux connaître la valeur de leur réponse. Cette démarche les amène également à connaître leur perception d'elles-mêmes.

La dimension affective qui est au centre de cette activité est le sentiment de compétence. Cependant, d'autres dimensions comme les attitudes, l'anxiété et la motivation sont indirectement touchées. D'une façon globale, les objectifs de cette activité sont 1) d'aider l'étudiante à avoir une vision

réaliste de sa compétence ; 2) de développer la confiance en sa réponse ; 3) d'être moins dépendante du jugement de l'enseignante ; 4) de stimuler l'étudiante à réviser ses réponses à un examen avant de le remettre ; et 5) d'attendre les résultats des examens avec moins d'anxiété. La procédure est la suivante. À chaque séance de cours, il y a un mini-test ou un examen. À l'occasion de ces épreuves, les étudiantes doivent indiquer leur degré de certitude pour chacune des questions posées. C'est une échelle à trois niveaux : je suis tout à fait sûre de ma réponse (code vert), je ne sais pas du tout la réponse (code rouge) et j'ai des doutes (code jaune). De plus, de façon quantitative les étudiantes s'octroient une note globale pour chacun des six examens (quatre mini-tests et deux examens). Lors de la réception de ses résultats d'examen, l'étudiante est amenée à réfléchir sur le lien entre les résultats obtenus et les résultats prévus. Elle est encouragée à noter en pourcentage le nombre d'évaluations exactes et le nombre d'évaluations inexactes. De plus, pour la note globale prédite quantitativement, l'étudiante note l'écart en plus ou en moins entre la note prédite et la note perçue. À chaque examen, l'étudiante est incitée à noter la progression dans la qualité de son auto-évaluation et à élaborer des moyens pour améliorer la certitude des solutions qu'elle apporte à l'examen. L'importance du questionnement sur la plausibilité de la réponse est aussi expliquée.

Cette activité a été inspirée d'une recherche de Bouchard (1990) mais a été modifiée, particulièrement au niveau de la nature de l'échelle utilisée.

Le journal de bord de l'enseignante et la compilation des prédictions des étudiantes permettront de commenter les réactions des étudiantes et de l'enseignante à cette activité, de même que leur performance.

L'auto-signalisation est à la fois une activité à caractère affectif et un outil de collecte de données.

4.5 Le traitement et l'analyse des résultats

Pour les données générées par les entrevues de groupe et le journal de bord de l'enseignante, une analyse qualitative a été employée. Cette analyse est une variante de la théorie ancrée (Paillé 1994). Les quatre premières étapes de cette théorie, soit le codage, la catégorisation, la mise en relation et l'intégration, ont été insérées dans l'étude.

Au cours de la première étape, le codage, les thèmes du corpus initial se dégagent. Un codage résume, presque ligne par ligne, le propos développé à l'intérieur du corpus sur lequel porte l'analyse. Par la suite, la deuxième étape consiste à porter l'analyse à un niveau conceptuel en nommant de manière plus riche les phénomènes qui se dégagent des données. Cette étape a lieu à travers deux activités. D'abord, suite à la codification initiale, il s'agit de dresser une liste de catégories qui ont émergé de cette première activité. Puis, une nouvelle lecture d'une copie non annotée de la transcription de l'entrevue est faite et la copie est cette fois-ci annotée en inscrivant des catégories dans la marge, plutôt que des codes. C'est l'essence de la deuxième activité de l'étape de la catégorisation. Cette démarche permet de

mettre en perspective les aspects importants du phénomène. Revenant au transcrit original, il est possible de vérifier les trois conditions essentielles aux catégories, soit l'exclusion mutuelle, la fidélité et la pertinence. À la troisième étape de l'analyse, la mise en relation des catégories permet de passer de la description à l'explication. Une construction schématique s'établit entre les catégories par l'analyse de leur complémentarité, de leur divergence, de leur ressemblance, etc. Enfin, l'intégration, dernière étape de l'analyse dans cette étude, consiste à introduire les composantes multidimensionnelles émergeant des relations entre les catégories. À ce stade, il convient d'apporter une dimension plus théorique à la schématisation. Il faut mettre en évidence la trame catégorielle de l'analyse autour d'un thème unificateur. Il s'agit de dégager l'intrigue : "C'est l'histoire de . . ." (Strauss & Corbin 1990).

Les données générées par l'auto-signalisation, le questionnaire sur l'anxiété avant les examens et le thermo-anxiomètre font l'objet d'une analyse statistique descriptive utilisant des pourcentages, des moyennes, des modes et des étendues.

4.6 Les critères de scientificité

Les critères de scientificité font partie des outils qui aident les chercheurs à déterminer les travaux qui sont conformes aux exigences de la science mais non pas à une idéologie scientifique (Canguilhem 1988). Les deux principaux critères sont la validité (ou crédibilité) et la fidélité (ou fiabilité).

La validité étant une propriété surtout utilisée dans les études quantitatives, Guba & Lincoln (1981) suggèrent que lorsqu'il s'agit de recherches qualitatives, le terme soit remplacé par crédibilité. Une étude qualitative est donc crédible si elle dévoile ou révèle avec justesse et exactitude l'expérience d'un individu ou d'un groupe (Sandelowski 1986).

Dans cette recherche, la crédibilité est assurée par les divers modes et sources de cueillette de données. Les activités à caractère affectif ont été validées par Lafortune & Saint-Pierre (1996). Elles ont été prétestées par l'étudiante-chercheuse, de même que le thermo-anxiomètre et l'instrument d'auto-signalisation. À cet égard, les précautions minimales ont donc été prises.

Le critère de fiabilité, que Guba & Lincoln (1981) remplacent par le terme "vérifiable," est rencontré lorsque le lecteur peut suivre la piste du processus de recherche (Powers & Knapp 1990). Dans le cas présent, les entrevues enregistrées sur magnétophone et la transcription du verbatim intégral réalisée rendent possible le retour au contenu original si nécessaire. Par ailleurs, le journal de bord de l'enseignante permet de suivre la trace du déroulement de cette recherche. Les données recueillies dans cette étude sont donc largement vérifiables.

4.7 L'aspect éthique

L'éthique est une partie intégrale de la planification et de l'implantation du processus de recherche. C'est pourquoi les protocoles de recherche engageant

des êtres humains doivent respecter le droit à l'auto-détermination, à l'intimité, à l'anonymat, à la confidentialité, à la protection contre l'inconfort et le préjudice, ainsi que le droit à un traitement juste et équitable (Fortin 1996).

Dans la présente recherche, les étudiantes n'ont pas le choix de recevoir la formation en mathématiques, puisque ce cours est obligatoire dans leur programme. Toutefois, les étudiantes peuvent choisir de ne pas participer à l'étude en refusant de participer aux activités de recherche. Le consentement libre et éclairé (voir annexe D) est obtenu de chaque participante à la suite d'éclaircissements sur les objectifs de la recherche, sur les modalités de son déroulement et sur l'utilisation des résultats. Deux professeurs de la Faculté des sciences infirmières ont donné leur accord pour ce projet de recherche, qui en outre a été soumis au Comité de déontologie de la recherche de l'Université Laval, qui lui a délivré le numéro d'autorisation 230-2000.

CHAPITRE V

LA PRÉSENTATION, L'ANALYSE ET LA DISCUSSION DES RÉSULTATS

Le chapitre V porte sur la présentation, l'analyse et la discussion des résultats de cette recherche à partir des données recueillies au moyen des divers instruments de collecte de données décrits dans le chapitre précédent.

L'échantillon est d'abord décrit. Puis, les attitudes des étudiantes envers les mathématiques sont détaillées. Les tendances dans l'évolution de ces attitudes sont ensuite dégagées. L'analyse et la discussion des résultats clôturent ce thème. Les données portant sur l'anxiété avant les examens sont à leur tour exposées, analysées et discutées. Les résultats de cette recherche sur les concepts de la compétence perçue et de la compétence réelle sont alors présentés et font l'objet d'analyse et de discussion. Une présentation des limites de l'étude conclut le chapitre.

5.1 L'échantillon

L'échantillon est constitué de cinq infirmières dont l'âge varie entre 21 et 36 ans. Les sujets sont toutes de sexe féminin. Quatre d'entre elles travaillent à temps partiel en milieu hospitalier. Une seule étudiante n'est pas inscrite au baccalauréat. L'expérience de travail en soins infirmiers oscille entre 6 mois et 14 ans. Toutes les participantes à l'étude ont complété le cours de mathé-

Caractéristiques	Sophie	Marine	Maria	Isabelle	Alexandra
Age	20 -24 ans	30-34 ans	20-24 ans	35-38 ans	25-29 ans
Statut civil	Célibataire	Mariée	Célibataire	Mariée	Célibataire
Scolarité	DEC en soins infirmiers Bacc en cours	DEC en soins infirmiers	DEC en soins infirmiers Bacc en cours	DEC en soins infirmiers Bacc en cours	DEC en soins infirmiers Bacc en cours
Dernier cours de math complète	Sec. V	Sec. V	Sec. V	Sec. V	Sec. V
Années d'expérience en soins infirmiers	< 1 an	4 ans	1 an	14 ans	9 ans
Nombre de jours travaillés en moyenne par semaine	2 jours	2 jours	4 jours	5 jours	4 jours

Tableau 1. Caractéristiques socio-démographiques de l'échantillon.

matiques de cinquième secondaire. Le tableau 1 dresse un portrait schématique de ces données. Les participantes y sont identifiées au moyen de prénoms fictifs qui seront utilisés tout au long du mémoire, de façon à faciliter la lecture du compte rendu des résultats.

5.2 Les attitudes à l'égard des mathématiques : présentation et analyse des résultats

Une attitude est un état d'esprit, une disposition intérieure acquise à l'égard de soi ou de tout élément de son environnement qui incite à une manière d'être ou d'agir favorable ou défavorable (Legendre 1988 ; Wlodkowski 1993). Les données sur les attitudes des étudiantes envers les mathématiques proviennent de deux sources : l'entrevue de groupe et le journal de bord de l'enseignante.

5.2.1 L'entrevue de groupe

Cette entrevue a été réalisée à la première rencontre du cours. Il n'y avait pas de guide d'entrevue, puisque c'était l'activité "Moi ... et les maths" qui permettait la discussion. Cette activité visait à faire prendre conscience aux étudiantes de leurs attitudes au début de ce cours de mathématiques. Le lecteur est invité à revoir la figure 8, qui fait état des divers énoncés au cœur de cette activité. Après avoir complété le codage de l'entrevue, les expressions clés utilisées par les étudiantes ont orienté la classification des données en trois catégories : les attitudes envers la matière, les attitudes envers les "profs de maths" et les attitudes envers soi-même.

5.2.1.1 Les attitudes envers la matière

Quatre sous-catégories sont mises en évidence dans l'entrevue, soit 1) l'obligation ; 2) le plaisir ; 3) la valeur accordée aux mathématiques ; et 4) la motivation personnelle à s'investir. Chacune de ces sous-catégories est décrite dans les paragraphes suivants.

L'obligation est la sous-catégorie la plus souvent mentionnée. Cette obligation de suivre ce cours fait l'objet de commentaires par toutes les étudiantes et ce, à plusieurs reprises pendant l'entrevue. Le ton de voix monte lorsqu'elles s'expriment. La colère et la frustration sous-tendent les propos des étudiantes. Valérie déclare : "J'ai hâte que ça finisse." Sophie et Alexandra hochent la tête en signe d'approbation, tandis que Marie renchérit : "Je perds mon temps ici." Valérie avoue : "J'aurais ben voulu pas en faire, mais je suis obligée à cause du travail."

La deuxième sous-catégorie mise en évidence est le plaisir de faire des mathématiques. La majorité des étudiantes éprouvent de l'attrait pour l'exercice intellectuel qu'exige cette matière. Sophie déclare : "C'est le fun, les maths ; c'est important d'avoir du plaisir." Marie opine en disant : "Moi j'aime ça être obligée de chercher ; ça me stimule." Cependant, Valérie n'est pas au diapason avec le groupe : "C'est pas le fun du tout ; je sais pas comment je vais passer à travers." Elle baisse les yeux et fixe son bureau.

La valeur accordée aux mathématiques est la troisième sous-catégorie. Les étudiantes sont unanimes pour dire, chacune en ses termes, que les

mathématiques, c'est important. Alexandra explique : "Les maths, c'est important ; c'est une manière de penser et ça sert partout, toute la vie." Malgré l'aversion de Valérie à devoir à nouveau faire des maths, elle accorde tout de même de l'importance à cette discipline, sans toutefois préciser pourquoi : "Je déteste ça, mais c'est important quand même."

Finale, la quatrième sous-catégorie est la motivation personnelle à s'investir. Trois éléments apparaissent déterminants dans le niveau d'investissement de chacune dans ce cours : i) le temps jugé disponible ; ii) le niveau de confiance en sa compétence en mathématiques, mais aussi en calcul des doses de médicament ; et iii) la perception du niveau de difficulté du cours associée au degré de certitude d'obtenir la note de passage à ce cours.

Le facteur "temps" ou plutôt le manque de temps fait l'unanimité chez les étudiantes. Sa répartition entre les divers cours, le travail et la vie personnelle et familiale les préoccupe. Isabelle juge "qu'il faut s'occuper du fait qu'on travaille ; le pire, c'est de se faire prendre pour des enfants ; on a d'autres choses à faire."

Le deuxième facteur qui est en lien avec la motivation à s'investir est le niveau de confiance en sa compétence en mathématiques, et plus spécifiquement en calcul des doses de médicament. En ce début de cours, les étudiantes demeurent ambivalentes. Il s'agit pour elles d'évaluer ce que ce cours peut leur rapporter et si cela vaut la peine d'investir le temps et les efforts nécessaires. Alexandra veut donner le maximum pour des raisons de

sécurité : “Ça va sûrement être utile ; j’ai tellement peur de me tromper ; ça va vite, où je travaille.” Par ailleurs, Valérie déclare : “Je ne suis pas dangereuse, alors à quoi ça sert ?” L’utilité et la pertinence du cours sont aussi questionnées par les trois autres étudiantes. Isabelle résume ainsi leurs propos : “À l’hôpital, y’a pas grand’place pour les maths ; tout est calculé d’avance ; alors pourquoi se forcer ?” Marie ajoute : “Le pire, ça va être de se motiver à s’améliorer un peu, parce que je trouve que je suis assez bonne.” Isabelle est du même avis et spécifie même : “Je suis sûre que toutes les infirmières avec qui je travaille ne passeraient pas l’examen.”

Enfin, le dernier facteur dont il sera question est le degré de certitude des étudiantes à obtenir la note de passage. Ce dernier facteur est tributaire de la difficulté perçue du cours et de la confiance en ses capacités. Quatre des cinq étudiantes savent qu’elles peuvent passer le cours avec un minimum d’efforts. Elles ont à décider si elles veulent profiter de l’occasion qui leur est offerte pour s’améliorer davantage. Il s’agit pour les étudiantes d’évaluer si elles poursuivent des buts d’apprentissage ou des buts d’évaluation. Sophie manifeste sa confiance en ses capacités en avouant : “Je sais que je suis capable d’avoir 100, mais je suis pas sûre que je veux travailler pour ça ; des fois, il faut prioriser.” Marie et Isabelle abondent dans le même sens. Pour Valérie, la situation est fort différente. Elle est consciente de ses difficultés et pour elle, rien n’est joué d’avance : “Je sais pas comment je vais passer à travers, mais je vais faire mon possible ; faut que je réussisse.”

En somme, au niveau des attitudes envers la matière, le groupe vit durement le poids de l'obligation. Malgré cela, la valeur accordée aux mathématiques et le plaisir d'en faire persistent. En ce début de cours, la motivation personnelle à s'investir varie à l'intérieur du groupe, mais à l'intérieur d'une contrainte commune qui est le temps disponible tel que perçu par chacune. La perception de sa compétence, le degré de confiance en soi et l'évaluation du degré de difficulté du cours sont des facteurs qui vont venir moduler l'investissement personnel de chacune ou autrement dit sa motivation.

5.2.1.2 Les attitudes envers les "profs de maths"

Les étudiantes s'expriment au sujet de leurs anciens profs de maths. Les images qu'elles en gardent sont plutôt négatives. De l'avis de Sophie, "mes profs, ça flottait pas mal ; ils étaient comme dans un autre monde." Selon Marie, "les profs semblaient pas s'intéresser à grand'chose d'autre qu'aux chiffres, et moi je me demandais à quoi tout cela servait." Pour Alexandra, "ils semblaient toujours tout trouver évident ; des fois, je gossais sur une question pendant des heures et lui, oups!, il trouvait toujours la réponse d'un coup ; je me sentais nulle, c'était frustrant!"

Au niveau de l'aide qu'elles attendent de leur enseignante pour le cours actuel, toutes sauf une expriment leur désir d'autonomie. Par exemple, Marie spécifie : "C'est à nous de nous motiver ; on est des adultes ; j'ai juste besoin qu'on réponde à mes questions." Il en va tout autrement pour Valérie : "Je vais avoir besoin que tu t'occupes de moi ; je vais avoir besoin de beaucoup d'aide."

5.2.1.3 Les attitudes envers soi-même

Quatre étudiantes démontrent beaucoup de confiance dans leurs capacités à réussir. Elles ont une image d'elles-mêmes très positive. Par exemple, Alexandra dit : "Quand j'ai le temps de penser, je me trouve intelligente, pas juste une machine à techniques ; quand je veux, je peux ; c'est l'fun." Pour sa part, Isabelle avoue : "Ça a toujours été facile, en maths comme ailleurs, à l'école ; il faut juste que je m'y mette." À l'opposé, Valérie porte le poids d'expériences antérieures négatives : "Moi, quand c'était le temps de faire des maths avant, je pense que j'ai toujours eu peur ; je viens facilement mêlée ; j'ai mal à la tête tellement je suis anxieuse ; je déteste ça mon estime de moi est dans les talons quand j'ai de mauvaises notes."

Après avoir "écouté" les étudiantes, la parole est maintenant donnée à l'enseignante via le journal de bord.

5.2.2 Le journal de bord de l'enseignante

Il a été rédigé par l'étudiante-chercheuse après chacune des séances de cours. Il se veut le témoin de ce qui se dit, de ce qui se fait et de ce qui se vit. Le journal sera analysé au niveau des attitudes en utilisant le verbatim des étudiantes, les événements qui se sont produits et les impressions et commentaires de l'étudiante-chercheuse.

À la première rencontre, la notion d'obligation rapportée dans l'entrevue est visible. Les sacs sont déposés bruyamment sur la table. Les sourires sont absents et les étudiantes cherchent une issue : "Peut-on s'en sau-

ver ?” “Peut-on reprendre l’examen ?” “Nous sommes très frustrées,” me disent-elles. La petite taille du groupe permet à chacune de s’exprimer à sa guise et permet à l’enseignante de saisir les dispositions à l’apprentissage de ce groupe. Une étudiante ne s’exprime pas et une dynamique 4 contre 1 s’installe déjà. C’est un fou rire général suivi de “On n’a pas d’allure, on t’écoute” qui a permis de commencer le cours. La hantise du manque de temps se manifeste entre autres par un commentaire : “Tu nous voles du temps.”

Quatre étudiantes parlent ouvertement d’un cours de biologie qui les stresse et qui, d’après elles, nécessite tout leur temps. Il y sera fait référence à quelques reprises dans cette recherche sous le nom “croque-temps.” Il est mentionné ici car il est un élément important dans la perception des étudiantes du manque de temps pour faire des mathématiques.

L’horaire du cours et des examens est effectivement négocié en fonction du cours “croque-temps.” Le climat devient plus convivial par la suite et “ce sera peut-être pas si pire ; au moins en petite gang, on peut s’arranger.”

Trois étudiantes se plaignent que le cours n’est pas de niveau universitaire. “On se sent diminuée” et avec un peu d’humour, les étudiantes et le professeur baptisent le cours “Dépoussiérage 2000.”

L’activité sur les attitudes “Moi ... et les maths” (voir figure 8) s’intègre facilement dans le premier cours. Les étudiantes s’y prêtent volontiers et

la discussion est animée. Les étudiantes n'expriment pas d'étonnement de voir l'introduction d'une activité à caractère affectif à l'intérieur du cours. Elles s'y attendent, compte tenu du protocole expérimental expliqué au début du cours. Cette activité amène cependant un sentiment de malaise chez l'enseignante car quatre des étudiantes s'expriment avec beaucoup de confiance, ce qui marginalise la cinquième étudiante.

Malgré tout, l'activité permet à l'enseignante d'obtenir une photo de départ de chacune des étudiantes et de planifier les rencontres suivantes en fonction des besoins manifestés. Finalement, le climat de colère et de frustration du début s'estompe. La taille réduite du groupe et la latitude dont dispose l'enseignante permettent de mettre en place un cours sur mesure. Par ailleurs, à la fin de ce premier cours, sa pertinence demeure controversée pour les cinq étudiantes. Pour quatre d'entre elles, c'est l'examen diagnostique qui est la cause de leur échec. Pour Valérie, c'est l'anxiété à l'examen qui explique son échec.

Les résultats sur les attitudes de ces étudiantes sont consignés au tableau 2, à la page suivante.

LES ATTITUDES		
CATÉGORIES	L'ENTREVUE DE GROUPE	JOURNAL DE BORD DE L'ENSEIGNANTE
Attitudes envers la matière	L'obligation <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pertinence controversée Le plaisir <ul style="list-style-type: none"> La valeur accordée aux mathématiques La motivation personnelle à s'investir <ul style="list-style-type: none"> ➤ Temps disponible ➤ Niveau de confiance en soi ➤ Niveau de difficulté du cours 	La frustration et la colère. La motivation personnelle à s'investir <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compétition entre les cours pour le temps disponible
Attitudes envers les « profs de maths »	Les images antérieures négatives <ul style="list-style-type: none"> ➤ Manque d'humanisme ➤ Manque de lien avec la réalité Le désir d'autonomie (4/5) Le désir de beaucoup d'humanisme et de souplesse	Le désir de négocier les modalités du cours
Attitudes envers soi-même	L'image d'elles-mêmes très positive globalement (4/5) L'estime de soi dans les talons (1/5)	L'impact de l'échec à l'examen diagnostique <ul style="list-style-type: none"> ➤ Attribution externe <ul style="list-style-type: none"> - mauvais examen (4/5) - anxiété (1/5)

Tableau 2. Synthèse des attitudes mises en évidence par l'entrevue de groupe et le journal de bord de l'enseignante.

5.3 Les tendances dans l'évolution des attitudes : présentation et analyse des résultats

Par souci de clarté, une synthèse des attitudes manifestées par les étudiantes au début du cours est d'abord exposée. On poursuit ensuite avec l'étude de l'évolution de ces attitudes.

Les étudiantes veulent éviter ce cours malgré le plaisir qu'elles éprouvent à faire des mathématiques et la valeur qu'elles accordent aux mathématiques en général. Toutes ne sont pas convaincues de la pertinence du cours pour elles-mêmes. Valérie et Alexandra ont cependant déjà décidé de s'investir. Isabelle se dévoile peu sur le sujet. Pour Sophie et Julie, la balance peut osciller d'un côté comme de l'autre. Quoi qu'il en soit, le temps disponible tel que perçu pour faire des mathématiques revêt une grande importance pour toutes.

5.3.1 Le journal de bord

Une lecture et une analyse chronologique du contenu du journal de bord est la méthode choisie pour tenter de déceler une évolution dans les attitudes. De par leur nature, celles-ci évoluent lentement et peuvent être observées sous forme de comportements. En effet, c'est le comportement d'une personne qui, ultimement, est l'indicateur le plus valide de l'attitude. Les attitudes sont, en dernière analyse, de l'ordre du faire et non d'abord du dire. Ainsi, le journal de bord est-il examiné en deux blocs, respectivement constitués des quatre premières et des trois dernières rencontres.

5.3.1.1 Le bloc des quatre premières rencontres

Pendant les quatre premières rencontres, la lourdeur de l'obligation devient moins palpable à mesure que le temps passe. Les étudiantes ne parlent plus de l'examen diagnostique et le plaisir de faire des mathématiques se manifeste par la participation active et spontanée des étudiantes aux diverses activités proposées par l'enseignante. Les activités avec défi et celles plus ludiques impliquent presque toutes les étudiantes. Valérie est isolée, ne parle pas et se contente d'écrire. Pourtant, la motivation générale à s'investir est surtout observable lorsque l'enseignante anime les rencontres, suscite des questions et propose des problèmes concrets avec un certain niveau de défi. La dernière heure de chaque cours est réservée à des exercices individuels en lien avec la matière enseignée. Isabelle, Alexandra et Valérie demeurent en classe pour travailler. Sophie et Marie n'y participent pas ; elles spécifient à l'enseignante qu'elles feront les exercices à la maison.

Toutes les étudiantes sont présentes aux quatre premiers cours et utilisent de façon active le temps d'enseignement. Il n'y a pas de manifestation d'ennui, de fatigue ou de frustration. Quatre des cinq étudiantes interagissent verbalement entre elles pour argumenter leurs méthodes de résolution de problèmes plus complexes. Les verbes vaincre, découvrir et lutter sont employés. Toute cette implication en classe ne réussit toutefois pas à entraîner la dernière étudiante dans la dynamique du groupe. Elle est passive, elle écoute mais ne propose jamais de réponses spontanées. Lors de la résolution de problèmes, elle est toujours la première à déposer son crayon et à attendre que les autres trouvent la réponse.

Malgré les mini-tests hebdomadaires et les exercices à compléter à la maison, la peur et la préoccupation constante au sujet du cours “croque-temps” se manifestent à chaque rencontre. Les étudiantes qui n’assistent pas à la séance d’exercices se rendent plutôt à la bibliothèque pour faire les recherches nécessaires à ce cours. Marie avoue : “Ton cours, je sais que je vais le passer ; l’autre, j’en sais rien ; je veux pas couler.” Sophie et Isabelle abondent dans le même sens.

Le climat avec l’enseignante est chaleureux. Les étudiantes avouent souvent qu’elles n’ont pas complété les exercices demandés. Seules Alexandra et Valérie demeurent fidèles. À l’exception de cette dernière, les étudiantes trouvent la matière facile et ne sont nullement inquiètes quant à l’obtention de la note de passage. Cependant, Alexandra veut s’améliorer au maximum et elle relate à chaque cours un incident relié au calcul des doses de médicament qui est survenu à l’hôpital où elle travaille. Elle continue d’avoir peur de se tromper et cela semble la motiver de façon importante. Elle explore même avec l’enseignante la possibilité de passer l’examen final plus tard : “Je manque de temps, mais je veux réussir au maximum.” Après avoir eu confirmation qu’un tel arrangement est possible, elle sourit et avoue : “Je vais enfin avoir le temps de savourer cette matière, au lieu d’être toujours à la course.”

Pour Valérie, le manque de confiance en soi manifesté au premier cours semble croître : “Je me sens de plus en plus mal,” dit-elle. Elle rapporte

qu'elle se sent très à l'aise dans le groupe, mais l'enseignante-chercheuse se sent mal à l'aise devant l'écart visible entre Valérie et les autres étudiantes lors des cours où le groupe interagit beaucoup.

5.3.1.2 Le bloc des trois dernières rencontres

L'examen de mi-session, qui s'est tenu à la quatrième rencontre, a été réussi au seuil de 80% par 3 étudiantes sur 5. Les notes de Valérie et de Sophie varient autour de 70%. À l'exception de Valérie, les étudiantes ont trouvé l'examen facile. Elles s'offusquent cependant des questions de l'examen visant à évaluer le jugement, la capacité de lecture et l'attention. Pour Isabelle, "c'est pas juste ; ce ne sont pas des maths." Marie se manifeste aussi : "Tu voulais nous piéger !" L'enseignante profite de l'occasion pour travailler le mythe que "les maths, c'est seulement des chiffres."

Le premier bloc a permis d'asseoir les notions de base. Quant au second, il s'attaque aux difficultés d'ordre conceptuel. Les problèmes sont plus complexes et requièrent un effort plus grand. La marche est haute et la participation en classe n'est plus suffisante pour assurer la réussite. Alexandra, Isabelle et Valérie continuent d'investir des efforts, mais cette dernière est dépassée. Marie et Sophie annoncent qu'elles ne participeront pas à la sixième rencontre ; "on est débordées ; nos choix sont faits ; tant pis !" Ces deux étudiantes assistent à la rencontre numéro cinq pour la correction de l'examen de mi-session. Elles quittent ensuite et ne se présenteront qu'à l'examen final. Par ailleurs, elles ont ultérieurement complété le mini-test de la sixième rencontre.

Ce départ perturbe le groupe ; les dimensions plaisir et dynamisme deviennent moindres, alors que le travail cognitif devient plus ardu. Maintenant, les exercices en classe sont faits spontanément en groupe : Alexandra et Isabelle réfléchissent à haute voix, tandis que Valérie ne participe visiblement pas. Elle écoute et prend des notes à toute vitesse. La pertinence d'augmenter ses habiletés en mathématiques pour calculer avec plus de sécurité les doses de médicament est remise en question à chacune des rencontres, même par Alexandra. Isabelle déclare : "Dans le fond, les maths et l'hôpital, c'est pas nécessaire. On a le pharmacien et tout est compté d'avance. Alors à quoi cela sert-il ?" Pour Valérie, c'est "j'ai toujours bien passé mes médicaments, alors je suis encore capable ; pourquoi savoir tout ça ?"

Le cours se termine à la septième semaine avec l'examen final, dont les résultats se situent entre 33% et 82%. L'analyse de l'examen met en évidence que les difficultés arithmétiques identifiées dans ce cours ont été maîtrisées, mais que les erreurs conceptuelles demeurent très importantes et entraînent une incapacité des étudiantes à résoudre des problèmes complexes qui font cependant partie du travail quotidien de l'infirmière en milieu hospitalier.

Il est difficile de commenter sur une tendance globale dans l'évolution des attitudes dans ce groupe. Pour 3 étudiantes sur 5, la motivation à s'investir est au début marquée d'un point d'interrogation. Le changement

de vitesse à mi-chemin du cours, qui s'inscrit dans un contexte de mi-session où les étudiantes se sentent débordées et ont peur d'échouer le cours "croque-temps," amène un choix assez radical chez deux étudiantes. Les trois autres étudiantes persévèrent malgré leur questionnement sur le bien-fondé de faire des maths. Avant l'examen final, elles diront toutes dans leurs mots qu'elles n'ont pas eu assez de temps pour se préparer.

Le tableau 3, en page suivante, présente de façon succincte les tendances observées dans les attitudes telles que décrites dans cette section.

5.3.2 L'entrevue de bilan

Les étudiantes s'expriment peu sur le thème des attitudes. En rapport avec l'activité "Moi ... et les maths," Marie trouve que "c'est bien mais surtout pour le prof. Ça lui donne une idée de ce qu'on pense, où on en est." Alexandra dit : "Ça a permis de mieux se connaître et de comparer nos attitudes, mais cela n'a rien changé du début à la fin." Pour Sophie, "On n'a pas changé d'attitude parce que la plupart des gens trouvaient le cours facile ; on n'a pas autant investi." Donc, les étudiantes commentant leurs attitudes concluent que ces dernières n'ont pas changé et relient cette stabilité à la facilité du cours qui a amené un faible investissement en terme d'efforts. De même, l'activité sur les attitudes "Moi ... et les maths" n'a pas eu d'impact sur le changement d'attitudes selon elles.

Pour le volet "attitudes envers les profs de maths," l'activité "Moi ... et les maths" avait révélé que les étudiantes évoquaient des images négatives

LES ATTITUDES	
LE JOURNAL DE BORD DE L'ENSEIGNANTE	
Le bloc des quatre premières rencontres	Le bloc des trois dernières rencontres
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminution de la lourdeur de l'obligation. 2. Plaisir (4/5). 3. Motivation principalement extrinsèque. 4. Engagement dans les activités (4/5). 5. Préoccupation constante du manque de temps. 6. Anxiété au sujet du cours « croque-temps » (4/5). 7. Confiance en sa capacité de réussir (4/5). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augmentation de la lourdeur de l'obligation (pertinence du cours davantage remise en cause). 2. Diminution du plaisir (manque de temps – augmentation de la difficulté de la matière). 3. Motivation demeure extrinsèque. 4. Désengagement (2/5); (priorité donnée à d'autres cours). 5. Augmentation de la préoccupation du manque de temps (nombreux examens de mi-session). 6. Augmentation de l'anxiété au sujet du cours « croque-temps » (4/5) (le premier examen approche). 7. Diminution de la confiance en sa capacité de réussir (1/5) (résultats faibles aux mini-tests et au premier examen). <p style="margin-left: 20px;">Stabilité dans la confiance en sa capacité de réussir (4/5).</p>

Tableau 3. Tendances dans l'évolution des attitudes selon le journal de bord de l'enseignante.

de leurs anciens professeurs de mathématiques. À la fin de cette étude, toutes les étudiantes se disent très satisfaites de l'enseignante. Marie rapporte : "elle était très disponible ; on pouvait l'appeler . . . a comprenait qu'on travaillait." Alexandra ajoute : "Elle aimait sa matière et elle était dynamique ; c'était pas plate : elle savait de quoi elle parlait." Finalement, la catégorie des attitudes envers soi-même sera examinée lors du thème de la compétence, car ces deux notions se chevauchent.

5.4 La discussion des résultats sur les attitudes et leur évolution

La motivation des étudiantes participant à cette étude est largement extrinsèque. Cela est conforme à la littérature, qui rapporte que les adultes s'inscrivent généralement à un cours de mathématiques par obligation, soit pour acquérir les prélabales universitaires nécessaires, soit pour obtenir un diplôme, ou encore parce qu'il est exigé par le programme (Lafortune 1989). Nonobstant cette obligation, quatre étudiantes sur cinq manifestent de l'enthousiasme face à cette matière et toutes accordent une valeur importante aux mathématiques. Diverses études démontrent qu'indépendamment du fait qu'on se trouve "bon" ou "mauvais" en maths, les individus accordent une grande valeur aux mathématiques. L'environnement hautement technologique dans lequel nous évoluons n'est pas étranger à ce phénomène (Tobias 1987 ; Lafortune 1991 ; Greenfield 1997).

Par ailleurs, la valeur accordée aux mathématiques, même si elle est une composante essentielle de la motivation n'est pas suffisante en elle-

même. Dans cette étude, le temps disponible, le niveau de confiance en soi et en sa capacité de réussir vont influencer de façon importante la décision de chacune à s'investir à divers degrés. Tardif (1997) souligne que ce ne sont pas les capacités réelles qui ont le plus de poids dans la motivation, mais la perception même que l'élève a de ses capacités. À l'exception de Valérie, toutes les étudiantes ont confiance en leur réussite académique. De plus, il est important de mentionner que la note de passage à l'examen diagnostique était fixée à 80%. Les quatre mêmes étudiantes ont obtenu des notes entre 72% et 78%. Or, pour le cours qui se déroule sous l'égide des règlements de l'Université Laval, la note de passage à ce cours est fixée à 60%. Comme les objectifs de l'examen diagnostique rejoignent les objectifs du cours de mathématiques que suivent les étudiantes, le succès est presque assuré. L'entrevue révèle qu'elles en sont conscientes. Donc, pour Sophie, Marie, Isabelle et Alexandra, la motivation extrinsèque a peu de poids. C'est différent pour Valérie, dont la note à l'examen diagnostique a été très basse. Selon Lafortune (1992), 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. Wlodkowski (1985) émet l'hypothèse que tout apprenant est toujours motivé. Toutefois, il est possible qu'il ne soit pas motivé à apprendre le contenu proposé, mais qu'il soit motivé à apprendre quelque chose.

Compte tenu du plaisir qu'elles ont à faire des mathématiques, à l'exception d'une étudiante, la motivation intrinsèque va permettre aux étudiantes de s'impliquer avec enthousiasme. Mais pour Valérie, la motiva-

tion semble essentiellement extrinsèque. Par ailleurs, les adultes apprécient d'avoir un certain contrôle sur leur apprentissage (Knowles 1990). Le fait que la situation ait permis aux étudiantes d'organiser l'horaire du cours et la date des examens a aussi, peut-être, contribué à leur implication pendant les quatre premières rencontres.

De plus, l'enthousiasme, la connaissance et la disponibilité de l'enseignante ont peut-être aidé à soutenir la motivation pour les quatre premières rencontres. En effet, les recherches mettent en évidence entre autres que l'enthousiasme de l'enseignant est relié à une augmentation de la motivation (Wlodkowski 1985 ; Lafortune 1991).

Sauf pour une étudiante, il a été relaté que la confiance en soi était importante, de même que la confiance en sa capacité de réussir. Ces deux éléments apparaissent dans la littérature comme étant fortement reliés à la performance scolaire (Wlodkowski 1985 ; Lafortune 1991 ; House 1994 ; Tardif 1997). Or, dans cette étude au contraire, le niveau élevé de confiance des étudiantes a provoqué chez plusieurs, surtout dans le deuxième bloc, une désaffectation. Comme le rapporte Sophie : "Pourquoi se forcer si on sait que l'on va passer." Seule Alexandra poursuit des buts intrinsèques. Pour le lecteur, il est important de rappeler que c'est un cours sur le calcul des doses de médicament et que chaque erreur à l'examen, sous toutes réserves, peut signifier une erreur de calcul à l'hôpital avec un vrai patient. Ce n'est donc pas étonnant que le seuil de compétence ait été fixé à 90% mais qu'il n'ait pu être appliqué dans le cadre des règlements universitaires.

Il semble donc que la note de passage de 60% ait été un objectif suffisant à atteindre pour la majorité des étudiantes à cette étude, exception faite pour Alexandra et Isabelle à un moindre degré car, dit cette dernière : “Je veux avoir une bonne note.” Pendant le deuxième bloc de cours, le plaisir de faire des “maths” n’est plus suffisant pour Marie et Sophie. Elles visent simplement à passer ; elles désirent sauver le cours “croque-temps” dont le succès n’est pas assuré. De plus, comme leur perception de l’exigence de la tâche a changé — puisqu’en fait le cours est plus difficile que prévu — leur motivation est en baisse, ce qui est bien en lien avec la littérature (Wlodkowski 1985 ; Tardif 1997).

Pour Valérie, la nécessité de réussir est le moteur de la motivation. Elle n’éprouve pas de plaisir à être là et sa confiance en elle diminue. Alexandra persévère car elle a trouvé une stratégie, la remise de l’examen, pour atteindre ses objectifs d’amélioration. Quant à Isabelle, qui s’exprime peu, elle dit apprécier le climat et aime travailler avec Alexandra. Elle aussi commence à mentionner qu’elle ne veut pas se tromper ; “ce serait terrible,” dit-elle. Wlodkowski (1985) souligne d’ailleurs l’importance de susciter des relations entre les étudiants pour soutenir leur motivation.

Les particularités de cet aspect de l’étude sur les attitudes sont à l’effet que le degré de confiance en soi et le sentiment de compétence en ses capacités de réussite ont eu un impact négatif sur la motivation de deux des cinq étudiantes, soit Sophie et Marie. Cette diminution de leur motivation et de leur degré à s’investir s’est traduite par des résultats académiques bien

inférieurs au seuil de compétence de 90% et bien en-deçà de leurs capacités réelles.

Par ailleurs, il n'existe pas — à la connaissance de l'étudiante-chercheuse — d'études sur la façon dont les étudiantes, dans ce cas-ci des infirmières, priorisent un cours par rapport aux autres. Dans cette étude, deux étudiantes ne prennent pas le risque "de ne pas passer le cours," même si cela se fait au détriment d'un autre cours. On constate qu'une autre étudiante, Alexandra, a trouvé des stratégies pour essayer d'être gagnante sur les deux tableaux. Dans une certaine mesure, Isabelle a de son côté dosé ses efforts, même si de toute évidence, le cours de mathématiques passait en second lieu.

Finalement, les attitudes sont une dimension affective dont il faut tenir compte en particulier en relation avec la motivation, mais elles sont influencées et nuancées par des nombreux facteurs. Dans cette étude, le manque de confiance en soi de Valérie s'est traduit par des effets très négatifs sur sa performance. Au contraire, c'est l'excès de confiance en soi et en sa capacité d'obtenir la note maximale qui a mené Sophie et Marie à des résultats bien en-deçà du seuil de compétence.

5.5 L'anxiété avant les examens : présentation et analyse des résultats

L'anxiété est un phénomène complexe. C'est une émotion, un état affectif caractérisé par un sentiment d'inquiétude vague et inconfortable. L'anxiété avant les examens est le résultat des autres formes d'anxiété (Lafortune 1991).

Cette dimension a été examinée à la lumière d'un questionnaire, d'une entrevue de groupe et du thermo-anxiomètre.

5.5.1 Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens

Rappelons que le questionnaire sur l'anxiété avant les examens (figure 3) a été complété au troisième cours, soit la semaine précédant l'examen de mi-session. Les lignes qui suivent résument les réponses des étudiantes. Cette section résume et analyse les réponses des étudiantes.

Les étudiantes se préparent à un examen surtout en faisant beaucoup d'exercices deux à cinq jours avant l'examen et en consultant d'autres étudiants pour les notions non comprises. Deux étudiantes consultent directement l'enseignante.

Le meilleur moment pour étudier varie pour chacune des étudiantes et est relié davantage aux contraintes de l'horaire de travail à l'extérieur qu'aux préférences personnelles des étudiantes. Trois étudiantes répondent "quand je peux."

À l'exception d'une étudiante, les participantes croient que l'anxiété à l'examen est une source de stimulation et contribue à augmenter la performance. Pour une étudiante, l'anxiété crée des blancs de mémoire, suscite de la panique et lui fait perdre sa concentration et sa confiance. "Je n'arrive même plus à penser à ce que je dois faire." "Je me sens emportée dans un tourbillon."

Durant la période entourant l'examen, l'anxiété des étudiantes passe par diverses étapes. La veille de l'examen, elles sont peu anxieuses. Par contre, une heure avant l'examen, leur anxiété augmente, atteignant son point culminant cinq minutes avant le début de l'épreuve. Durant l'examen, l'anxiété fluctue pour devenir presque nulle après l'examen. Lorsque l'anxiété augmente pendant l'examen, la majorité des étudiantes continuent à travailler en essayant de contrôler l'anxiété. Une étudiante choisit d'arrêter de travailler pour essayer de contrôler son anxiété.

En outre, les étudiantes considèrent que l'enseignante pourrait les aider en donnant un examen-type mais trois étudiantes mentionnent que l'enseignante ne peut les aider. Les étudiantes attendent leur résultat d'examen avec un peu d'anxiété, mais avec optimisme. Une étudiante rapporte beaucoup d'anxiété et de pessimisme lors de l'attente de son résultat.

Ce questionnaire structuré limite les étudiantes aux questions formulées sans qu'elles aient la possibilité de préciser leur pensée. L'entrevue de groupe qui a suivi la complétion de ce questionnaire permet d'investiguer d'autres aspects.

5.5.2 L'entrevue de groupe sur l'anxiété avant les examens

Les étudiantes utilisent indifféremment le terme anxiété ou stress. Elles ne remettent pas en question l'omniprésence de l'anxiété avant tous les examens. De plus, elles sont en mesure d'identifier les éléments qui influencent leur

niveau d'anxiété avant les examens. Trois catégories se dessinent : le niveau de préparation, la confiance en soi et la valeur accordée à la matière examinée.

En premier lieu, le niveau de préparation est mentionné par toutes les étudiantes. Elles sont unanimes pour dire que le fait d'être bien préparée diminue le niveau d'anxiété. Par exemple, Isabelle rapporte : "Je déteste être anxieuse ; j'évite ça en me préparant." Sophie amène un élément nouveau dans la discussion : "C'est vrai qu'être bien préparée, c'est parfait, mais des fois on sait pas si on est bien préparée parce que l'examen, c'est souvent une surprise. Ça complique les choses. Ici, c'est clair mais pour d'autres cours, ça l'est pas du tout et c'est stressant pour rien." Les autres étudiantes sont d'accord qu'il faut savoir quoi étudier et que l'anxiété augmente si l'on ne sait pas à quoi s'attendre.

En second lieu, la confiance en soi a, selon toutes les étudiantes, un impact sur leur niveau d'anxiété avant les examens. Pour quatre étudiantes, cette confiance a été acquise par l'expérience des succès antérieurs. Marie en parle en ces termes : "En maths, je sais que si je travaille, je vais y arriver ; cela a toujours été comme cela." De son côté, Sophie rapporte : "Je me dis avant l'examen, surtout en maths, que j'ai toujours été bonne, alors pourquoi pas encore une fois." De même, le manque de confiance en soi est générateur d'anxiété. Il est relié selon les étudiantes à des expériences antérieures négatives, à l'aspect imprévisible de l'examen, et lorsque l'effort consenti n'est pas en proportion avec la note obtenue. Alexandra s'exprime ainsi : "L'inconnu, ça génère de l'anxiété ; c'est dur d'avoir confiance en soi

quand on sait pas à quoi s'attendre, et c'est frustrant quand la note ne dit pas ce qu'on sait." Pour Valérie, "c'est le hasard qui décide ; je me prépare bien mais en maths, ça marche pas ; je sens que je vais sauter avant chaque examen."

En troisième lieu, la valeur accordée à la matière examinée ressort comme un facteur important. Cette valeur est intimement liée à la confiance dans son succès à l'examen, à la pertinence du cours et aux conséquences d'un échec. Valérie doit réussir ce cours pour conserver son emploi. "Je suis stressée au max, dit-elle, quand je pense à ça pendant l'examen, j'chus pu capable de me concentrer. Je suis paralysée ; la tête veut me sauter." Pour sa part, Sophie juge que "la peur de l'examen est en fonction de l'importance que tu accordes à ton cours." Alexandra est la seule à faire un lien avec le milieu du travail. "Moi, si j'ai pas des bonnes notes dans les examens de maths, ça me rend anxieuse parce que ça veut dire que je peux faire des erreurs dans la vraie vie ; si j'ai 60%, est-ce que ça veut dire que je fais des erreurs à l'hôpital quatre fois sur dix ? Ça fait peur !"

5.5.3 Le thermo-anxiomètre

Le tableau 4 rapporte, pour chacun des mini-tests et des examens, le nom fictif de l'étudiante, son niveau d'anxiété et les facteurs identifiés comme étant reliés à l'anxiété. Le niveau d'anxiété est identifié par ordre croissant d'intensité au moyen des termes 1) anxiété absente ; 2) anxiété légère ; 3) anxiété gênante ; 4) anxiété pénible ; 5) anxiété sévère ; et 6) anxiété insupportable. Le tableau génère trente données : cinq

étudiantes qui s'expriment à six reprises. Le terme $x/30$ apparaît dans les paragraphes qui suivent pour indiquer la fréquence de certaines observations.

Globalement, l'anxiété est perçue comme légère (13/30) ; gênante (3/30) ; pénible (12/30) ou sévère (2/30). Aucune étudiante n'a choisi les valeurs extrêmes qui sont l'absence d'anxiété et une anxiété insupportable. En regardant les niveaux d'anxiété identifiés par les étudiantes et les facteurs contributifs qu'elles y ont associés, certains faits se dégagent. D'abord, le terme anxiété légère est largement associé à la confiance en soi, à la maîtrise de la matière et au niveau de préparation (12/30). Pour leur part, les termes anxiété gênante et pénible sont reliés au manque de temps pour une préparation adéquate (9/30).

Il est cependant intéressant de noter que malgré leur manque de préparation, deux étudiantes choisissent le terme anxiété légère. Une des étudiantes se prépare à assumer sereinement la conséquence de son manque de préparation, tandis que la confiance en soi de l'autre étudiante semble compensée pour le manque de préparation.

Deux étudiantes se distinguent en choisissant le même terme tout au long du processus. Pour l'une, l'anxiété est légère pendant toute l'expérimentation et est associée à la confiance en sa connaissance de la matière et à sa préparation. À l'opposé, la seconde étudiante associe des niveaux d'anxiété de pénible à sévère à la peur d'échouer, à la peur de perdre son travail, à la peur de la difficulté de la tâche et à la non maîtrise du contenu.

Test	Étudiante	Niveau	Facteurs reliés
1	Valérie	Pénible-	J'ai peur à ma job
1	Sophie	Légère	Je connais la matière
1	Alexandra	Pénible	J'ai manqué de temps
1	Marie	Légère	Je maîtrise bien la matière
1	Isabelle	Légère	Je sais bien
2	Valérie	Pénible	J'ai peur que ça soit dur
2	Sophie	Légère	J'ai confiance ; je suis bien préparée
2	Alexandra	Pénible	Je suis débordée
2	Marie	Légère	Je connais la matière ; j'ai confiance en mes capacités
2	Isabelle	Légère	Je connais le contenu
3	Valérie	Pénible	J'ai peur de me mêler
3	Sophie	Légère	Je maîtrise bien ; j'ai fait les exercices
3	Alexandra	Légère	J'ai confiance ; je suis bien préparée
3	Marie	Légère	Je comprends bien
3	Isabelle	Gênante	Il y a des choses que je n'ai pas comprises
4	Valérie	Pénible	J'ai de plus en plus peur d'échouer
4	Sophie	Légère	J'ai confiance ; je connais ça
4	Alexandra	Pénible	Le poids de l'examen me stresse
4	Marie	Gênante	J'aimerais bien avoir une bonne note mais je n'ai pas travaillé ; certains éléments m'échappent
4	Isabelle	Pénible	Je suis bien préparée mais on ne sait jamais
5	Valérie	Sévère	Je suis toute mêlée ; j'ai peur de perdre mon travail
5	Sophie	Légère	Je sais que je vais passer même si je n'ai pas assez travaillé
5	Alexandra	Légère	J'ai pas travaillé, alors j'assume
5	Marie	Gênante	Je ne suis plus du tout dedans
5	Isabelle	Pénible	J'ai peur de manquer de temps
6	Valérie	Sévère	Peur de pas passer, de ne pas avoir assez de temps
6	Sophie	Légère	Bonne étude ; bonne maîtrise
6	Alexandra	Pénible	Pas assez de temps de préparation ; trop d'examens
6	Marie	Pénible	Définitivement pas assez de préparation ; manque de temps
6	Isabelle	Pénible	Trop d'examens, manque de temps, pas assez préparée

Tableau 4 : Niveau d'anxiété avant les mini-tests (1, 2, 3, 5) et les examens (4 et 6) mesuré par le thermo-anxiomètre.

5.6 La discussion des résultats sur l'anxiété avant les examens

Le questionnaire sur l'anxiété avant les examens permettait de recueillir des informations sur les méthodes d'étude, les réactions des étudiantes face aux examens, et la nature de l'aide qu'elles désirent recevoir de leur enseignante.

Concernant les méthodes d'étude, les résultats de la présente étude sont dans la lignée de ceux obtenus par Lafortune (1991). La préparation à l'examen se fait quelques jours avant l'échéance avec l'aide de d'autres étudiantes et de l'enseignante. De même, c'est l'horaire de travail qui détermine les moments où les étudiantes préparent leurs examens.

La majorité des adultes dans l'étude de Lafortune (1991) ne croient pas que l'anxiété à l'examen puisse être source de stimulation, car elle leur crée des blancs de mémoire, ce qui est assez différent dans cette étude où quatre des cinq étudiantes perçoivent qu'un certain niveau d'anxiété peut être bénéfique. Le niveau de confiance élevé des étudiantes en leur capacité peut peut-être expliquer cette différence. Pour les étudiants participant à cette étude, l'anxiété n'a donc pas que des aspects négatifs. Elle peut être un élément de motivation non négligeable (Spielberger & Vogg 1995).

Cependant, pour Valérie, l'anxiété a un impact important. Ses niveaux d'anxiété varient de "pénible" à "sévère" tout au long de l'étude. Dans les éléments qui causent cette anxiété, elle ne parle pas de son niveau de préparation, mais mentionne constamment la peur. Son manque de confiance

en ses capacités mathématiques, les expériences antérieures négatives et les conséquences importantes d'un échec sur son emploi ne sont pas étrangers à son niveau d'anxiété. Au mini-test numéro cinq, elle se dit toute mêlée et ses résultats sont faibles. L'étude de Hodge (1999) confirme l'hypothèse que l'anxiété aux examens en mathématiques a un effet sur la performance dans ce domaine. De plus, tel qu'observé dans le journal de bord tenu par l'étudiante-chercheuse, les comportements en classe de Valérie sont différents de ceux des autres étudiantes. Elle pose peu de questions en groupe, abandonne rapidement un exercice difficile et ne s'implique pas dans les discussions avec les autres étudiantes. L'étude de Lam (1981) sur les relations entre l'anxiété et les comportements en classe décrit des comportements similaires, même si la population étudiée n'était pas composée de personnes œuvrant dans le domaine de la santé. Lafortune (1991) rapporte que plusieurs adultes très anxieux avant les examens perdent une partie de leurs moyens et ne réussissent pas à la mesure de leur capacité. Dans la discussion sur l'anxiété, la valeur accordée à la matière a été mentionnée par toutes les étudiantes. Comme l'examen de mi-session et l'examen final ont un poids plus important que les mini-tests, le thermo-anxiomètre permet de constater que leurs niveaux d'anxiété sont globalement plus élevés pour ces examens que pour les mini-tests.

De même, les facteurs reliés à l'anxiété avant les examens tels que mentionnés dans le thermo-anxiomètre sont de la même nature que ceux discutés en groupe. Principalement, on retrouve le niveau de préparation et la perception de sa connaissance de la matière, deux éléments qui sont

souvent reliés au temps, particulièrement en ce qui a trait à l'examen final. Pour nuancer ce dernier élément, il est bon de savoir que des changements d'horaire ont fait en sorte que les deux examens de maths et du cours "croque-temps" se sont retrouvés la même semaine. Lafortune (1991) rapporte que les adultes 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 ou à l'échec. Pour la plupart des étudiantes de cette étude, ce constat s'impose aussi. De plus, plusieurs recherches tendent à démontrer qu'un des facteurs les plus importants influençant le niveau d'anxiété avant les examens est le niveau de préparation (Knowles 1980 ; Wlodkowski 1985 ; Lafortune 1992 ; Spielberger & Vogg 1995 ; Hodge 1999).

5.7 La compétence perçue et la compétence réelle : présentation et analyse des résultats

La compétence est un concept majeur dans la motivation et elle traduit le désir inné de l'individu d'agir efficacement sur son environnement. C'est une capacité liée au savoir et à l'expérience.

Dans cette recherche, il s'agit d'examiner à la fois avec des instruments qualitatifs et quantitatifs la capacité des étudiantes à prédire leurs notes aux examens. Cette capacité d'auto-évaluation est souvent citée comme une habileté reconnue chez les apprenants efficaces. Dans un premier temps, c'est la note prévue en relation avec la note obtenue qui est l'indice observable retenu pour mesurer ce concept de compétence. Plus précisément,

c'est le niveau de compétence perçu versus le niveau de compétence réelle qui est observé.

Rappelons que c'est l'activité d'auto-signalisation décrite à la section 4.4.3 qui permet de collecter ces données sur l'auto-évaluation des étudiantes sur la note prévue à l'examen et la note obtenue pendant toute la durée de l'étude. Les étudiantes s'adonneront à cet exercice à six reprises.

Dans un deuxième temps, le journal de bord de l'enseignante permettra de situer cette activité dans le contexte du cours et de recueillir le vécu des étudiantes et de l'enseignante. Finalement, l'entrevue de bilan favorisera l'expression de la perception des étudiantes de leur sentiment de compétence à la fin de ce cours.

5.7.1 L'auto-signalisation

Les données sont compilées au tableau 5 et feront l'objet d'une analyse statistique descriptive pour répondre aux objectifs quatre et cinq de cette recherche, soit de présenter la compétence perçue par les étudiantes, puis de comparer et de commenter l'amplitude de l'écart entre la compétence perçue et la compétence réelle, tout en la situant dans le continuum temps.

Deux étudiantes surévaluent leurs résultats 5 fois sur 6, et deux étudiantes oscillent entre la sous et la surévaluation de façon égale. Les écarts observés entre les notes prévues sont de l'ordre de -25 à $+37$. Sur l'ensemble de 30 données, 7 des notes prévues sont de l'ordre de la sous-évaluation, 19 notes

sont surévaluées et 4 notes sont exactes. Le tableau 5 résume ces données.

Étudiantes	Note (en %)	Mini-tests et examens					
		1	2	3	4	5	6
Valérie	O	50	55	13	69	95	30
	P	50	55	50	60	75	60
	E	0	0	37	-9	-20	30
Sophie	O	63	63	75	72	90	71
	P	75	75	75	75	68	80
	E	12	12	0	3	-22	9
Alexandra	O	69	73	69	86	83	64
	P	88	88	88	90	75	72
	E	19	15	19	4	-8	8
Marie	O	100	95	75	90	78	82
	P	75	70	88	92	65	85
	E	-25	-25	13	2	-13	3
Isabelle	O	69	69	69	90	100	69
	P	81	84	100	95	100	80
	E	12	15	31	5	0	11

Tableau 5 : Notes prévues (P), notes obtenues (O) et écarts ($E = P - O$), exprimés en pourcentage, lors de quatre mini-tests et de deux examens pour les cinq étudiantes de l'échantillon.

Comme le montre le tableau 6, la moyenne de l'écart absolu entre la note prévue et la note obtenue à chacun des mini-tests et examens varie entre 0 et 37. En moyenne, cet écart est de 12.7. L'écart-type étant de 10, aucune donnée ne peut être considérée comme aberrante.

La dernière colonne du tableau donne la moyenne \hat{m} des écarts absolus pour chacune des étudiantes. Les moyennes de Valérie et de Sophie sont celles qui s'éloignent le plus de la moyenne générale, mais ces différences ne sauraient être interprétées comme statistiquement significatives, la paucité du jeu de données interdisant la vérification des postulats du modèle d'analyse de la variance à deux facteurs qui permettrait une telle conclusion.

Étudiantes	<u>Mini-tests et examens</u>						Moyenne \hat{m}
	1	2	3	4	5	6	
Valérie	0	0	37	9	20	30	16.0
Sophie	12	12	0	3	22	9	9.7
Alexandra	19	15	19	4	8	8	12.2
Marie	25	25	13	2	13	3	13.5
Isabelle	12	15	31	5	0	11	12.3
Moyenne \hat{n}	13.6	13.4	20.0	5.0	12.7	12.0	12.7

Tableau 6 : Écart absolu entre la note prévue et la note obtenue par chaque étudiante pour chacune des six évaluations du cours, ainsi que moyenne de ces écarts par étudiante et par évaluation.

La dernière ligne du tableau 6 donne la moyenne \hat{n} des écarts observés pour chacun des six mini-tests et examens. Ces résultats ne révèlent aucune tendance à l'amélioration dans la capacité de prédiction de l'ensemble du groupe, puisque les deux valeurs de \hat{n} les plus éloignées de la moyenne générale correspondent au mini-test 3 et à l'examen 4, administrés au milieu du trimestre.

Finalement, la moyenne de l'écart absolu obtenu par l'ensemble des étudiantes pour le premier bloc de cours comprenant trois mini-tests et l'examen intra-semesteriel est égale à 13.0, tandis que cette moyenne vaut 12.4 pour le mini-test 5 et l'examen final 6. Ni l'une ni l'autre de ces valeurs ne s'éloigne sensiblement de la moyenne générale, 12.7.

5.7.2 Le journal de bord

L'activité d'auto-signalisation a été présentée dès la deuxième rencontre pour être utilisée avant le premier mini-test. L'activité suscite de l'enthousiasme et de la curiosité. C'est une première expérience pour les cinq étudiantes. Elles semblent réfléchir avant d'apposer l'auto-collant approprié et l'activité se déroule avec sérieux tout au long des sept semaines. Deux étudiantes rapportent après leur premier essai "C'est difficile, on est tellement habituées que le prof corrige." Le lien théorie-pratique de cette activité a constamment besoin d'être rappelé. Les étudiantes se découragent car leur capacité de s'auto-évaluer en mathématiques ne s'améliore pas. Le journal met en évidence les difficultés de l'enseignante à trouver les moyens pour favoriser la réflexion des étudiantes sur les éléments qui les empêchent de s'auto-évaluer

adéquatement. On remarque par ailleurs que la tendance à utiliser le point jaune qui correspond à “Je ne suis pas sûre de ma réponse” diminue de façon importante après les deux premiers tests. Les étudiantes sont plus catégoriques : elles sont sûres de leurs réponses ou elles ne savent pas et la réponse relève alors du hasard. Une étudiante rapporte : “C’est cool de savoir qu’avant de donner un médicament, il faut avoir un point vert dans la tête.” Une étudiante qui utilise cette activité lors des exercices rapporte : “Cela m’aide à gérer mon étude ; les points verts, je n’ai pas à perdre mon temps avec ces problèmes-là ; je peux m’attaquer aux jaunes et aux rouges.” Il demeure difficile tout au long de la session d’aider les étudiantes à cibler précisément ce qui, dans un problème donné, a causé de l’incertitude et a conduit à un point jaune ou rouge. L’enseignante n’a pas questionné directement les étudiantes sur leur niveau de satisfaction vis-à-vis des notes obtenues aux examens.

Trois étudiantes considèrent qu’une partie de leur difficulté à s’auto-évaluer tire sa source dans la nature des examens. Lorsque le professeur corrige les problèmes qui évaluent les capacités d’attention et de lecture, elles sont en colère : “Tu veux nous piéger” ; “C’est pas des maths, ça.” Il faut de nouveau revenir sur les liens entre les capacités de lecture, l’attention, les erreurs de calcul et les erreurs de doses de médicament.

Du journal de bord de l’enseignante, il ressort que les étudiantes ont aimé et persévéré dans cette activité mais que ni elles ni l’enseignante n’ont été en mesure d’influer sur la capacité d’auto-évaluation des étudiantes.

Le concept de compétence a été jusqu'à présent étudié sous l'angle de la compétence perçue versus la compétence réelle en se basant sur les notes prévues et obtenues aux examens. L'entrevue de bilan va permettre de se distancer des résultats académiques pour recueillir la perception des étudiantes de leur compétence à la fin de cette étude.

5.7.3 L'entrevue de bilan

Cette entrevue a été réalisée par une tierce personne pour éviter le biais de la désirabilité sociale. Elle s'est tenue immédiatement après l'examen final mais avant la remise des résultats académiques.

Les étudiantes s'expriment sur leur sentiment de compétence en fonction de leur travail comme infirmière. Pour Marie, "Cela m'a permis de me dérouiller." De son côté, Alexandra explique : "Je suis plus sûre de mes réponses et je peux aller plus vite." Même Valérie, malgré ses difficultés, rapporte : "Cela m'a aidée de me rappeler certaines choses ; je me sens plus à l'aise."

En regard de l'activité d'auto-signalisation, toutes disent l'avoir appréciée. Cependant, Marie se plaint : "Il n'y a pas eu assez de suivi ; on ne sait pas quoi faire pour s'améliorer, mais l'idée est intéressante." Alexandra mentionne : "Cette activité m'a forcée à réviser mes réponses aux examens, ce que je faisais jamais, et je pense que c'est mieux."

5.8 La discussion des résultats sur la compétence perçue et la compétence réelle

L'analyse quantitative et qualitative mettent en évidence le peu de fiabilité de la prévision des étudiantes en fonction de leur note réelle. De plus, la capacité des étudiantes à prédire leurs notes ne semble pas s'être améliorée entre le début et la fin de l'étude. Ces résultats sont comparables à ceux de Lafortune (1991) et de Bowen & Roth (1999). Ceci suggère que l'exercice d'auto-signalisation n'est peut-être pas une stratégie efficace pour améliorer la perception des étudiantes en regard de leur compétence réelle.

Par ailleurs, il ne faut pas négliger que les stratégies éducatives utilisées tant dans cette étude que dans celles des auteurs cités puissent être inadéquates et ne permettent donc pas aux étudiantes d'améliorer leur capacité prédictive. Diverses recherches visant justement à identifier des stratégies efficaces pour pallier ce problème n'ont pas amené de résultats concluants à ce jour (Zeichmeister et coll. 1983 ; Puncochar et coll. 1994 ; Lafortune & Saint-Pierre 1996).

Cependant, certaines études tendent à démontrer que la sous-évaluation et/ou la surévaluation de sa compétence peuvent amener des comportements nuisibles à l'apprentissage (Chinn & Brewer 1993 ; Niaz 1995). Dans cette étude, toutes les étudiantes ont une habileté prévisionnelle semblable, même si une étudiante présente des habiletés mathématiques nettement inférieures à celles des quatre autres.

Les études mentionnées ont été effectuées auprès de diverses clientèles jeunes et adultes dans divers cours de mathématiques et dans des contextes professionnels différents. À la connaissance de l'étudiante-chercheuse, seule l'étude de Bindler & Baynes (1991) s'est spécifiquement intéressée à la perception des infirmières en regard de leurs habiletés mathématiques. Ces auteures rapportent que les infirmières sont capables de prédire leur niveau de compétence en calcul des doses de médicament. Cependant, dans leur étude, il s'agissait pour les infirmières de situer leur perception de leur niveau de compétence avant le test de mathématiques. Il ne s'agissait pas de prédire sa note, mais simplement d'identifier si on se considérait sous la moyenne, dans la moyenne, ou au-dessus de la moyenne. Plusieurs auteurs en soins infirmiers citent souvent cette étude et affirment que les infirmières ont une bonne capacité prédictive de leurs habiletés en calcul des doses de médicament. Cependant, il semble que la capacité de prédire sa note de façon relativement juste après un examen est une habileté différente de celle qui consiste à se situer par rapport aux autres.

Finalement, on ne dispose donc que de peu de données sur les capacités prédictives des infirmières en regard du calcul des doses de médicament. On ne sait pas si elles savent ce qu'elles ne savent pas. Dans la présente étude, pour les cinq étudiantes, il ressort que plus souvent qu'autrement, elles ne peuvent identifier leurs difficultés. Dans l'entrevue de bilan, toutes les étudiantes cependant perçoivent qu'elles se sont améliorées à certains égards. Il est impossible de dire si cette perception aurait été différente si les notes à l'examen final avaient été divulguées avant l'entrevue.

Parmi les données objectives permettant de mesurer la compétence réelle dans cette étude, les notes obtenues à l'examen final, consignées au tableau 7, ont été privilégiées. En effet, cet examen évaluait l'ensemble de la matière couverte dans le cours. Bien qu'il couvrait l'ensemble des objectifs, cet examen était majoritairement constitué de questions visant la résolution de problèmes plus complexes. Les étudiantes étaient au courant de la nature de l'examen et de son niveau de difficulté. L'examen de mi-session avait permis d'évaluer les habiletés mathématiques de base. C'est pourquoi l'examen final présentait un niveau de difficulté supérieur. Les questions étaient directement reliées à l'application des mathématiques au calcul des doses de médicament en milieu clinique.

Étudiante	Note à l'examen final
Valérie	33%
Sophie	72%
Alexandra	64%
Marie	82%
Isabelle	69%

Tableau 7 : Note obtenue à l'examen final.

Globalement, les notes sont faibles, variant entre 33% et 82%. Le seuil de compétence de 90% n'est atteint par aucune des étudiantes. Il appert que les difficultés dans la résolution de problèmes à étapes multiples perdurent, comme le révèle le tableau 8 sur les résultats obtenus lors de l'analyse des

items de l'examen final. Les études antérieures de Blais & Bath (1992) et de Théroix (1995) confirment ces résultats. Cependant, l'entrevue de bilan qui s'est déroulée après l'examen — mais avant la remise des notes — a révélé que toutes les étudiantes avouaient qu'elles avaient "poché." Alexandra, qui avait demandé un report de l'examen, a néanmoins décidé de se présenter. Elle rapporte : "Je ne suis pas prête, mais tant pis : je veux m'en débarrasser." L'hypothèse que la valeur accordée à la tâche ait eu un impact important sur les notes obtenues mérite réflexion.

Nature des items	Moyenne de réussite en %	Médiane	Étendue
Habiletés de calcul	88%	90%	75% à 85%
Résolution de problèmes à une étape	87%	83%	67% à 100%
Résolution de problèmes nécessitant deux étapes (conversion en unités de mesure différentes et règle de trois)	75%	75%	50% à 100%
Calcul simple de débits de soluté (utilisation d'une formule)	88%	90%	60% à 100%
Résolution de problèmes à étapes multiples	48%	54%	15% à 77%

Tableau 8 : Moyenne, médiane et étendue du pourcentage de réussite à différents items de l'examen final.

Avant l'examen final, les étudiantes ont indiqué si elles se situaient sous la moyenne, dans la moyenne ou au-dessus de la moyenne en regard de leurs habiletés mathématiques. À l'exception de Valérie, elles ont toutes mentionné "au-dessus de la moyenne." Valérie a choisi "dans la moyenne."

L'interprétation de ce résultat est double. Les trois termes utilisés sont ceux de l'étude de Bindler & Bayne (1991). D'une part, si être dans la moyenne, c'est se situer par rapport aux habiletés des autres infirmières, l'évaluation des quatre étudiantes peut être jugée adéquate, compte tenu de la littérature. Valérie, cependant, se surévalue. D'autre part, si le seuil de compétence est le critère de référence, seule Marie a une perception modérément juste de sa compétence. Finalement, il ressort qu'un écart important persiste chez les étudiantes entre la compétence perçue et la compétence réelle.

5.9 Les limites de l'étude

La taille de l'échantillon ($n = 5$) et le choix raisonné de la population à l'étude proscrient toute généralisation. Les résultats auraient pu être très différents si les étudiantes, des infirmières, s'étaient enrôlées volontairement dans ce cours où se déroulait l'étude.

De plus, comme cette étude prend place à l'intérieur d'un cours faisant partie du curriculum, la collecte des données à l'aide de différents outils a dû tenir compte du temps imparti pour ne pas interférer avec l'atteinte des objectifs du cours. De même, les discussions de groupe ont été soumises

à ces contraintes. On ne peut certes parler de saturation des données. Il est probable que l'on n'ait pas tenu compte de certaines données importantes. Finalement, l'implication de l'étudiante-chercheuse comme enseignante ne peut exclure la possibilité de l'introduction d'un biais. Par ailleurs, la diversité des sources de données permet d'assurer la validité de cette étude par le processus de triangulation (Lefrançois 1995).

CONCLUSION

La présente recherche est de type qualitatif et se situe à l'intérieur d'une recherche exploratoire descriptive. Elle avait pour but d'identifier les dimensions affectives de l'expérience vécue par un groupe d'infirmières inscrites à un cours de calcul des doses de médicament à l'Université Laval. Les dimensions explorées étaient les attitudes, l'anxiété avant les examens et la compétence perçue versus la compétence réelle.

La recherche s'appuie sur le cadre théorique de Wlodkowski (1981) associé aux travaux de Lafortune (1992). Le regroupement de ces deux auteurs a permis de mieux cerner les dimensions affectives à l'étude. Les groupes de discussion, le journal de bord de l'enseignante, l'entrevue de bilan, le thermo-anxiomètre et l'auto-signalisation sont autant de sources de données qui ont permis de mettre en lumière l'importance des dimensions affectives dans le processus d'apprentissage.

Certains résultats de cette recherche confirment ceux obtenus par d'autres chercheurs. D'abord, l'importance de la motivation comme moteur central de l'apprentissage se retrouve à l'intérieur des propos et des comportements du groupe à l'étude. Puis, l'influence de la confiance en soi et de la valeur accordée à la tâche a été mise en lumière. Ensuite, l'anxiété avant les

examens a pu être étudiée et reliée à certains facteurs dont le principal élément d'après cette recherche, est le niveau de préparation. Finalement, la description de la compétence perçue et de la compétence réelle dévoile une problématique que ni cette recherche ni les différents auteurs n'ont pour le moment complètement appréhendée.

À notre connaissance, aucune autre recherche ne s'est intéressée aux dimensions affectives des infirmières dans le cadre d'un processus d'enseignement et d'apprentissage des habiletés nécessaires au calcul des doses de médicament. Or, la recension des écrits a établi, hors de tout doute, l'importance des difficultés mathématiques des infirmières dans ce domaine.

À la lumière de cette étude, certaines recommandations peuvent être formulées à l'endroit des établissements d'enseignement. A priori, il semble y avoir un certain consensus dans la littérature sur le fait que les préalables en sciences doivent être accrus pour l'admission dans les programmes de soins infirmiers. En attendant cependant que ces mesures soient mises de l'avant, les habiletés mathématiques de base nécessaires au calcul des doses de médicament doivent être vérifiées et des mesures palliatives mises en place. Au niveau des dimensions affectives, Wlodkowski (1985) rappelle que les attitudes et les besoins sont les dimensions affectives les plus importantes au début du processus d'apprentissage et influencent fortement la motivation. Une des étudiantes de notre étude a mentionné : "Les maths, c'est fini." Cette attitude se retrouve souvent chez les étudiantes infirmières qui ne ressentent pas le besoin de s'investir. Il importe donc

de travailler cette attitude. Une attention particulière doit être portée aux étudiantes qui manifestent un niveau d'anxiété important de façon à adopter des méthodes d'apprentissage et d'évaluation adéquates. Il semble prometteur d'aider les étudiants à améliorer leur capacité prédictive lors des examens même si les études demeurent controversées. Finalement, les habiletés mathématiques devraient être évaluées à travers tout le curriculum, tant au début qu'à la fin, pour s'assurer que les acquis soient maintenus.

Par ailleurs, considérant le peu d'intérêt manifesté par la littérature sur les dimensions affectives en lien avec les mathématiques chez les infirmières, les axes de recherche sont nombreux. En premier lieu, des recherches pourraient être effectuées auprès des infirmières ou des étudiantes infirmières pour explorer davantage et de façon plus exhaustive les dimensions affectives identifiées par Wlodkowski (1985) et Lafortune (1991) avec un échantillon plus grand et avec moins de contrainte de temps. Ceci permettrait d'enrichir le corpus de connaissances dans ce domaine. En deuxième lieu, le plan d'interventions pédagogiques élaboré par Lafortune (1991) sur les dimensions affectives dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques pourrait être implanté auprès d'un groupe d'infirmières ou d'étudiantes infirmières. L'évaluation de l'impact de ce plan d'interventions pourrait générer des résultats susceptibles de guider les enseignants en soins infirmiers. En troisième lieu, les relations existant entre la motivation, les attitudes, l'anxiété et la performance constituent un champ de recherche très peu exploité particulièrement chez la population infirmière. Finalement, si de telles recherches voient le jour, leurs résultats pourraient permettre

entre autres l'élaboration d'un matériel didactique spécifiquement adapté aux besoins des infirmières.

Cette recherche permet de lever modestement le voile sur les impacts possibles d'une intervention pédagogique incluant des objectifs cognitifs et affectifs spécifiquement destinée à des infirmières et visant à réduire leurs difficultés dans le calcul des doses de médicament. D'autres études sont nécessaires pour documenter davantage les dimensions affectives significatives dans l'apprentissage des habiletés mathématiques de base des infirmières. Un corpus de connaissance^s suffisant permettrait d'aller plus loin et d'asseoir les assises théoriques pour des interventions pédagogiques appropriées.

RÉFÉRENCES

- Anrig, G. R., Daly, N. F., Futrell, M., Robinson, S. P., Rubin, L. J. & Weiss, J. G. (1987). *What is the Appropriate Role of Testing in the Nursing Profession*. Washington, DC : National Education Association.
- ASHP Council on Clinical Affairs (1982). ASHP standard definition of a medication error. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 39 (1), 315–323.
- Barba, R. & Cardinale, L. (1991). Are females invisible students? An investigation of teacher-student questioning interactions. *School Science and Mathematics*, 91, 306–310.
- Barber, P. & Norman, E. (1989). Preparing teachers for the performance and evaluation of gaming-simulation in experiential learning climates. *Journal of Advanced Nursing*, 14, 146–151.
- Barker, K. N., Mikeal, R. L., Pearson, R. E., Illig, N. A. & Morse, M. L. (1982). Medication errors in nursing homes and small hospitals. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 39 (1), 987–991.
- Bates, D. W., Cullen, D. J., Laird, N. et coll. (1995). Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. *Journal of the American Medical Association*, 27 (4), 29–34.

- Bayne, T. & Bindler, R. (1988). Medication calculation skills of registered nurses. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 19 (6), 258–261.
- Betz, N. E. (1978). Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25, 441–448.
- Beymer-Ludwig, P., Czurylo, K., Gattuso, M., Hennessy, K. & Ryan, C. (1990). The effect of testing on the reported incidence of medication errors in a medical center. *The Journal of Continuing Education*, 21 (1), 11–17.
- Bindler, R. & Bayne, T. (1984). Do baccalaureate students possess basic mathematics proficiency? *Journal of Nursing Education*, 23 (5), 192–197.
- Bindler, R. & Bayne, T. (1991). Medication calculation ability of registered nurses. *Image : The Journal of Nursing Scholarship*, 23 (4), 221–224.
- Blais, K. & Bath, J. B. (1992). Drug calculation errors of baccalaureate nursing students. *Nurse Educator*, 17 (1), 12–15.
- Blenner, J. (1991). Researcher for a day : A simulation game. *Nurse Educator*, 16 (2), 32–35.
- Blouin, Y. (1985). *La réussite en mathématiques au collégial : Le talent n'explique pas tout*. Québec : Éditions du Cegep F.-X.-Garneau.
- Blouin, Y. (1987). *Éduquer à la réussite en mathématiques*. Québec : Éditions du Cegep F.-X.-Garneau.
- Bouchard, T. (1990). *Vérifier la certitude de ses résultats*. Manuscrit inédit. Université du Québec à Montréal, Montréal.

- Bowen, G. & Roth, W. M. (1999). Confidence in performance on science tests and student preparation strategies. *Research in Science Education*, 29 (2), 209–226.
- Bransford, J. D., Sherwood, R., Vye, N. & Rieser, J. (1986). Teaching thinking and problem solving. *American Psychologist*, 41, 1078–1089.
- Calliari, D. (1995). The relationship between a calculation test given in nursing orientation and medication errors. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 26 (1), 11–14.
- Canguilhem, G. (1988). *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Paris : Vrin.
- Carthright, M. (1995). Numeracy needs of the beginning registered nurse. *Nurse Education Today*, 16 (2), 137–143.
- Chin, C. A. & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition : a theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, 63, 1–49.
- Cobb, M. D. (1990). Dealing fairly with medication errors. *Nursing*, 20 (3), 42–43.
- Cohen, M. (1994). Failure mode and effects analysis : Dealing with human error in medicine. Lansing, MI : *Proceedings of the Physicians' Insurance Company of Michigan*.
- Conklin, D. & Williams, A. (1990). Drug administration : Breaking the chain reaction. *Nursing Times*, 86 (44), 39–41.
- Craig, G. & Sellers, S. (1995). The effect of dimensional analysis on the medication dosage calculation abilities of nursing students. *Nurse Edu-*

- cator, 20 (3), 14–18.
- Crocker, R. K. (1989). *Achievement in Mathematics in Science*. Research Report Number 1, St. John's, NF : Newfoundland Task Force on Mathematics and Science Education.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985, July). *The Dynamics of Self-Determination in Personality and Development*. Paper presented at the International Conference on Anxiety and Self-Related Cognitions. Berlin.
- Diekelmann, N. (1990). Nursing education : caring, dialogue, and practice. *Nursing Education*, 29 (7), 300-305.
- Eaton, S. (1989). Mathematical calculations in nursing education : Whose responsibility is it, anyway? *Journal of Nursing Education*, 28 (8), 3–42.
- Fletcher, C. E. (1997). Failure mode and effects analysis. *Journal of Nursing Administration*, 27 (12), 19–26.
- Flynn, J. B. & Moore, J. B. (1990). Predictors of nursing students' math performance. *Western Journal of Nursing Research*, 12 (4), 537–545.
- Fortin, M.-F. (1996). *Le processus de la recherche*. Montréal : Éditions Décarie.
- Fox, R. D. (1994). The transfer of learning process : Before, during and after. *Adult Learner*, 2, 24–30.
- Francis, G. (1980). Nurses' medication errors : A new perspective. *Supervisor Nurse*, 11 (8), 11–13.
- Fuqua, R. & Stevens, K. (1988). What we know about medication errors : A literature review. *Journal of Nursing Quality Assurance*, 3 (1), 1–17.

- Gabel, D. & Sherwood, R. (1983). Facilitating problem solving in highschool chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (2), 163–177.
- Gagné, E. D. (1985). *The Cognitive Psychology of School Learning*. Boston, MA : Little, Brown and Company.
- Gattuso, L. & Lacasse, R. (1986). *Les mathophobes : Une expérience de réinsertion au niveau collégial*. Montréal : Éditions du Cegep du Vieux-Montréal.
- Gauthier, B. (1993). *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Girotti, M. J., Garrick, C., Tierney, M. G., Chesnick, K. & Brown, S. J. L. (1987). Medication administration errors in an adult intensive care unit. *Heart Lung*, 16 (4), 449–453.
- Glaser, R. (1984). Education and thinking : The role of knowledge. *American Psychologist*, 39, 93–104.
- Greenfield, T. A. (1997). Gender and grade level differences in science interest and participation. *Science Education*, 81 (3), 259–275.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1981). *Effective Evaluation*. San Francisco, CA : Assey-Bass.
- Hartwig, S. C., Denger, S. D. & Schneider, P. J. (1991). Severity-indexed incident report-based medication error-reporting program. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 48 (12), 2611–2616.
- Hawkins, A. (1986). Statistics, or how to know your onions. *Mathematics in School*, 15 (4), 14–15.

- Hendel, D. B. & Davis, S. O. (1978). Effectiveness of an intervention strategy for reducing math anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 25 (5), 429–434.
- Hodge, M. (1999). Do anxiety, math self-efficacy, and gender affect nursing students' drug dosage calculation? *Nurse Educator*, 24 (4), 36–48.
- House, D. (1994). The predictive relationship between academic self-concept, achievement expectancies, and grade performance in college calculus. *The Journal of Social Psychology*, 135 (1), 111–112.
- Hutton, B. M. (1998). Do school qualifications predict competence in nursing calculations? *Nurse Education Today*, 18, 25–31.
- Istre, S. M. (1993). The art and science of successful teaching. *The Diabetic Educator*, 15, 67–75.
- Jones, M. G. & Wheatley, J. (1990). Gender differences in teacher-student interactions in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 861–874.
- Knowles, M. (1990). *L'apprenant adulte : Vers un nouvel art de la formation*. Paris : Éditions d'Organisation.
- Kraus, D., Stifter, J. & Hatoum, H. T. (1991). Program to improve nurses' knowledge of pediatric emergency medications. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 48, 97–101.
- Kuhn, M. (1995). Gaming : A technique that adds spice to learning. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 26 (1), 35–39.
- Lafortune, L. (1988). *L'enseignement des mathématiques d'appoint aux adultes : Étude des méthodes pédagogiques et des attitudes des en-*

- seignants et des enseignantes*. Montréal : Éditions du Cegep André-Laurendeau.
- Lafortune, L. (1990). *Adultes, attitudes et apprentissage des mathématiques*. Montréal : Éditions du Cegep André-Laurendeau.
- Lafortune, L. (1991). *Élaboration, implantation et évaluation d'implantation à l'ordre collégial d'un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques portant sur la dimension affective*. Thèse de doctorat inédite, Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Lafortune, L. (1992). *Dimension affective en mathématiques*. Montréal : Modulo.
- Lafortune, L. & Saint-Pierre, L. (1996). *L'affectivité et la métacognition dans la classe*. Montréal : Les Éditions Logiques.
- Lam, Y. (1981). Relationships between anxiety and classroom behavior of adult learners. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 90–96.
- Larson, E. B., Scott, D. H. & Kaplan, H. G. (1983). Inadequate medical order writing. *The Western Journal of Medicine*, 139 (1), 50–54.
- Lavoie, L., Marquis, D. & Laurin, P. (1996). *La recherche-action : Théorie et pratique*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lefrançois, R. (1995). Pluralismes méthodologiques et stratégie multi-méthodes en gérontologie. *Canadian Journal on Aging*, 14, 52–67.
- Legendre, R. (1988). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Paris : Larousse.
- Long, G. (1982). The effect of medication distribution systems on medication errors. *Nursing Research*, 31 (3), 182–184.

- Long, G. & Johnson, C. (1981). A pilot study for releasing medication errors. *Quality Review Bulletin*, 7 (4), 6–9.
- Markowitz, J., Pearson, G., Kay, B. & Lowenstein, R. (1981). Nurses, physicians and pharmacists : Their knowledge of hazards of medications. *Nursing Research*, 30 (5), 366-370.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and Personality*, Second Edition. New York : Harper and Row.
- Messier, C. (1999). La révision des programmes techniques par compétences au cegep : Les disciplines contributives crient au secours. *Bulletin de l'Association mathématique du Québec*, 34 (2), 10–13.
- Moralejo, D. & Geese, C. (1993). The mock isolation room : A fun way to review infection control. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 24 (4), 185–188.
- Morgan, G. & Smircich, L. (1980). The case for qualitative research. *Academy of Management Review*, 5 (4), 491–500.
- Morissette, D. & Gingras, M. (1989). *Enseigner des attitudes?* Québec : Presses de l'Université Laval.
- Murphy, M. A. & Graveley, E. A. (1990). The use of hand-held calculators for solving pharmacology problems. *Nurse Educator*, 15 (1), 35-43.
- Niaz, M. (1995). Cognitive conflict as a teaching strategy in solving chemistry problems : A dialectic-constructivist prospective. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 950–970.
- Nimier, J. (1976). *Mathématiques et affectivité*. Paris : Stock.

- Nimier, J. (1985). *Les maths, le français, les langues, à quoi ça me sert?* Paris : Nathan.
- Nowak, B. & Adams, D. (1988). Staffing pursuits : An instructional game for new nurse managers. *Nursing Management*, 19 (11), 46–47.
- Paillé, P. (1991, mai). *Procédures pour l'élaboration d'un guide d'entrevue semi-directive : Un modèle et une illustration*. Communication au 59ième congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Université de Sherbrooke, Sherbrooke.
- Paillé, P. (1994). L'analyse par théorisation ancrée. *Cahiers de recherche sociologique*, 23, 147–148.
- Pepper, G. (1995). Errors in drug administration by nurses. *American Journal of Health-Systems Pharmacy*, 52, 390–395.
- Petri, H. L. (1981). *Motivation : Theory and Research*. Belmont, CA : Wadsworth.
- Pirie, S. (1982). *Deficiencies in Basic Mathematical Skills Among Nurses : Development and Evaluation of Methods of Detection and Treatment*. Thèse de doctorat inédite, University of Nottingham, Royaume-Uni.
- Poster, E. & Pelletier, L. (1988). Primary versus functional medication administration : Monitoring and evaluating medication error rates. *Journal of Nursing Quality Assurance*, 2, 68–76.
- Potter, P. A. & Perry, A. G. (1990). *Soins infirmiers i : Théorie et pratique*. Ottawa : Renouveau pédagogique.
- Powers, B. A. & Knapp, T. R. (1990). *A Dictionary of Nursing Theory and Research*. London : Sage.

- Puncochar, J., Fox, P. W. & Mason, M. (1994, avril). *When Two Heads are Worse Than one Revisited : Confidence Resolutions by Individuals in Structured Learning Groups*. Communication au congrès annuel de l'American Educational Research Association, Nouvelles-Orléans, LA.
- Rennie, L., Parker, L. H., Maley, L., Mollett, K., Stocklmayer, S. & Tims, J. (1994, mars). *Dimensions of Gender-Inclusiveness : High-School Students' Attitudes and Perceptions About Science, Mathematics and English*. Communication au congrès de la National Association for Research in Science Teaching, Anaheim, CA.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington, DC : National Academy Press.
- Richardson, F. (1976). Anxiety management training : A multimodal approach. Dans *Multimodal Behavior Therapy*, publié sous la direction de A. Lazarus. New York : Springer.
- Saethang, T. & Kee, C. (1998). A gaming strategy for teaching the use of critical cardiovascular drugs. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 29 (2), 61-65.
- Sandelowski, M. (1986). The problems of rigors in qualitative research. *Advances in Nursing Science*, 8 (3), 23-37.
- Schmitz, B., MacLean, S. & Shidler, H. (1991). An emergency pursuit game : A method for teaching emergency decision-making skills. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 22 (4), 152-158.
- Segatore, M., Edge, D. S. & Miller, M. (1993). Posology errors by Sophomore nursing students. *Nursing Outlook*, 41 (4), 160-165.

- Segatore, M., Miller, M. & Webber, K. (1994). Medication out of control? *The Canadian Nurse*, 90 (9), 35–39.
- Shockley, J. S., McGurn, W. C., Gunning, C., Gravely, E. & Tillotson, D. (1989). Effects of calculator use on arithmetic and conceptual skills of nursing students. *Journal of Nursing Education*, 28 (9), 402–405.
- Sillamy, R. (1980). *Dictionnaire encyclopédique de psychologie*. Montréal : Borduas.
- Skaalvik, E. & Rankin, R. (1994). Gender differences in mathematics and verbal achievement, self-perception and motivation. *British Journal of Educational Psychology*, 64, 419–428.
- Spielberger, C. & Vogg, P. (1995). *Test Anxiety : Theory, Assessment and Treatment*. Washington, DC : Taylor and Francis,
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research*. London : Sage.
- Sullivan, P. & Clarkson, P. (1982). *Practical Aspects of Drug Calculation*. Research Report 24. Papua, Nouvelle-Guinée : Mathematics Education Center.
- Tardif, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique : L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Les Éditions Logiques.
- Théroux, H. (1995). *Étude descriptive des habiletés mathématiques et de la performance des étudiantes infirmières lors de l'administration des médicaments*. Mémoire de maîtrise inédit, Sherbrooke : Université de Sherbrooke.

- Tobias, S. (1987). *Succeed With Math : Every Student's Guide to Conquering Math Anxiety*. College Entrance Examination Board, New York.
- Voss, J. F., Tyler, S. N. & Yengo, L. A. (1983). Individual differences in the solving of social science problems. Dans *Individual Differences in Cognition*, pp. 205–232. New York : Academic Press.
- Wakefield, B., Wakefield, D., Uden-Holman, I. & Blegen, M. (1998). Nurses perceptions of why medication administration errors occur. *MedSurg Nursing*, 7 (1), 39–44.
- Walberg, H. J. & Uguroglu, M. (1980). Motivation and educational productivity : Theory, results and implications. Dans *Achievement and Motivation : Recent Trends in Theory and Research*, publié sous la direction de L. J. Fyans. New York : Plenum Publishing.
- Walters, J. A. (1992). Nurses' perception of reportable medication errors and factors that contribute to their occurrence. *Applied Nursing Research*, 5 (2), 86–89.
- Weiner, B. (1980). *Human Motivation*. New York : Rinehart and Winston.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement, motivation and emotion. *Psychological Review*, 92 (1), 548-573.
- Whittaker, N. (1987). Finding the right answer. *Senior Nurse*, 6 (6), 33.
- Williams, A. (1990). Drug administration : Breaking the chain reaction. *Nursing Times*, 86 (44), 39–41.
- Wlodkowski, R. J. (1981). Making sense out of motivation : A systematic model to consolidate motivational constructs across theories. *Educational Psychologist*, 16 (2), 101–110.

- Wlodkowski, R. J. (1985). *Enhancing Adult Motivation to Learn : A Guide to Improving Instructions and Increasing Learner Achievement*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- Wlodkowski, R. J. (1993). *Enhancing Adult Motivation to Learn*. Madison, WI : The Jossey-Bass Higher Education Series.
- Worrell, P. J. & Hodson, K. E. (1989). Posology : The battle against dosage calculations errors. *Nurse Educator*, 14 (2), 27–31.
- Zeichmeister, E. B., Rusch, K. M. & Marshall, K. A. (1983). *Training College Students to Assess Accurately What They Know and Don't Know*. Report Number NIE-81-0093. Chicago : Loyola University.

ANNEXE A

UN EXEMPLE D'ANALYSE DIMENSIONNELLE

Prescription : Lidocaïne 2 mg/min I. V.

Disponible : Lidocaïne 2 g dans 500 mL dans un glucosé 5%

Question : Calculer le débit horaire (mL/h) si vous utilisez un perfuseur calibré à 15 gttes/mL.

Information pertinente : 2 mg/min (ordonnance)

2 g/500 mL (disponible)

15 gttes/mL (perfuseur)

Facteurs de conversion :

$$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} ; \frac{2000 \text{ mg}}{2 \text{ gr}}$$

L'unité désirée : $\frac{\text{mL}}{\text{h}}$

Solution :

$$\frac{500 \text{ mL}}{2 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ g}}{2000 \text{ mg}} \times \frac{2 \text{ mg}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = \frac{30 \text{ mL}}{\text{h}}$$

Schématiquement :

$$\left(\begin{array}{c} \text{Ce qui est} \\ \text{disponible} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{facteur de} \\ \text{conversion} \end{array} \right) \times \text{ordonnance} \times \left(\begin{array}{c} \text{facteur de} \\ \text{conversion} \end{array} \right) = \text{solution.}$$

ANNEXE B

LA PROGRAMMATION DU COURS “SOINS INFIRMIERS ET MATHÉMATIQUES”

FACULTÉ DES SCIENCES INFIRMIÈRES
UNIVERSITÉ LAVAL

MAT-20306 SOINS INFIRMIERS ET MATHÉMATIQUES
SECTION A
(CHEMINEMENT B)

SYLLABUS

HIVER 2000

Horaire du cours :

Session d'hiver 2000

Mercredi 8 h 30 à 11 h 30

Local : CMT-3100-D

Début des cours : le 12 janvier 2000.

Responsable :

Christine Simard, chargée de cours

Bureau:

Secrétariat de la Faculté des sciences infirmières (656-3356)

1. Description

Ce cours vise à développer chez l'étudiant et l'étudiante des habiletés en regard de la résolution de problèmes en mathématiques. Les notions acquises permettront à l'étudiante et à l'étudiant d'effectuer rapidement et précisément les calculs des doses de médicament de même que d'ajuster adéquatement le débit des perfusions intraveineuses.

Les compétences ainsi développées favoriseront chez l'étudiante et l'étudiant l'émergence d'un sentiment de confiance accru en leur capacité d'utiliser les mathématiques de façon appropriée et sécuritaire dans l'exercice quotidien de leur profession d'infirmier et d'infirmière.

2. Liens avec les objectifs du premier cycle

- L'acquisition d'une discipline de l'esprit par l'apprentissage de la méthode de résolution de problèmes, des concepts de base et des principes fondamentaux propres à au moins un champ de connaissance.
- L'acquisition de la capacité de s'exprimer avec précision et logique dans le style propre à sa discipline ou à son champ d'études.
- L'acquisition d'un certain sens critique qui permette à l'étudiante et l'étudiant de formuler des questions pertinentes, de dégager les enjeux d'un problème et d'utiliser ses connaissances pour évaluer des situations ainsi que pour choisir des interprétations et des solutions possibles.
- L'acquisition d'une capacité accrue d'analyse et de synthèse.
- L'acquisition de la capacité de faire un usage diversifié de ses connaissances dans un monde caractérisé par le changement et l'interdépendance.
- L'acquisition de la capacité de percevoir les limites de sa discipline et de les situer par rapport à d'autres disciplines connexes.

3. Objectifs

À la fin de ce cours, l'étudiante et l'étudiant devra être capable:

- a) d'effectuer les quatre opérations mathématiques sur les fractions ;
- b) d'effectuer les quatre opérations mathématiques sur les nombres décimaux ;
- c) d'utiliser la règle de trois pour résoudre les équations ;
- d) d'appliquer la notion de ratio et de proportion pour résoudre des équations ;
- e) de transformer des mesures dans différents systèmes ;

- f) de calculer avec précision et vitesse la dose d'un médicament ;
- g) de distinguer les notions de dosage, volume et concentration ;
- h) de lire avec précision les unités sur une seringue ;
- i) de calculer le débit d'une perfusion intraveineuse ;
- j) de vérifier les doses de médicament prescrites en pédiatrie en utilisant la règle de Clark et le nomogramme de West utilisant la surface corporelle ;
- k) de lire adéquatement un graphique ;
- l) de développer ses compétences dans la résolution de problèmes ;
- m) d'améliorer sa capacité prédictive ;
- n) de dire à la fin du cours: Je suis parfaitement à l'aise avec les notions de mathématiques nécessaires à l'exercice de ma profession et ... «J'aime les math» ♥.

4. Contenu

Rencontre I	Les fractions, les nombres décimaux, les pourcentages et les percentiles
Rencontre II	La notion de résolution de problèmes, l'écriture sémantique de sa méthode de résolution de problèmes et le modèle de Mayer
Rencontre III	La règle de trois, les rapports et les proportions, l'analyse dimensionnelle, les algorithmes et les formules
Rencontre IV	L'examen de mi-session et sa correction
Rencontre V	Les débits de solutés et les médicaments en perfusion continue
Rencontre VI	La posologie pédiatrique et gériatrique, le nomogramme de West
Rencontre VII	L'examen final

5. Activités d'enseignement et d'apprentissage

- a) exposés magistraux ;
- b) exercices pratiques de type FORMATIF à faire chaque semaine ;
- c) lecture du livre obligatoire

- d) temps alloué pour de l'enseignement individuel en classe ;
- e) démonstration en classe de résolution de problèmes mathématiques toujours reliés à des situations de soins infirmiers ;
- f) participation à des activités ayant des objectifs affectifs ;
- g) implication personnelle des étudiants dans des activités d'équipe.

6. Évaluation des apprentissages

a) Répartition des notes

Participation au cours	10 points
Mini-tests	5 points
1 examen de mi-session	40 points
1 examen final qui couvrira toute la matière	45 points

b) Évaluation du français

En conformité avec la politique de l'Université Laval et de la Faculté des sciences infirmières visant la consolidation de la connaissance du français au premier cycle, une grille de correction est utilisée pour permettre d'évaluer la maîtrise de la langue française (correction négative, 5% de la note finale).

c) Barème de correction utilisé à la Faculté des sciences infirmières

A+	93-100	C+	69-70,9
A	87-92,9	C	67-68,9
A-	80-86,9	C-	65-66,9
B+	77-79,9	D+	62-64,9
B	74-76,9	D	60-61,9
B-	71-73,9	E	échec

ANNEXE C

**L'INTÉGRATION DES ACTIVITÉS LIÉES
AUX DIMENSIONS AFFECTIVES DANS
LE COURS "SOINS INFIRMIERS ET
MATHÉMATIQUES"**

Concepts liés aux dimensions affectives	Activités/outils liés aux dimensions affectives
Rencontre 1 Attitudes	"Moi... et les maths" Discussion de groupe sur les attitudes
Rencontre 2 Anxiété avant les examens Compétence (perçue-réelle)	Thermo-anxiomètre Auto-signalisation Mini-test

Concepts liés aux dimensions affectives	Activités/outils liés aux dimensions affectives
<p data-bbox="376 837 613 871">Rencontre 3</p> <p data-bbox="391 953 673 1031">Anxiété avant les examens</p> <p data-bbox="391 1396 628 1474">Compétence (perçue-réelle)</p>	<p data-bbox="868 953 1177 987">Thermo-anxiomètre</p> <p data-bbox="868 1035 1152 1146">Questionnaire sur l'anxiété avant les examens</p> <p data-bbox="868 1194 1270 1306">Discussion de groupe sur l'anxiété avant les examens</p> <p data-bbox="868 1354 1152 1388">Auto-signalisation</p> <p data-bbox="868 1436 1009 1470">Mini-test</p>

Concepts	Activités/ outils à dimensions affectives
<p>Rencontre 4</p> <p>Anxiété avant les examens</p> <p>Compétence (perçue-réelle)</p>	<p>Thermo-anxiomètre</p> <p>Auto-signalisation</p> <p>Examen de mi-session</p> <p>Discussion et réflexion sur la compétence perçue versus la compétence réelle (activité non documentée dans cette recherche)</p>
<p>Rencontre 5</p> <p>Anxiété avant les examens</p> <p>Compétence</p> <p>Attitude</p>	<p>Thermo-anxiomètre</p> <p>Auto-signalisation</p> <p>Mini-test</p> <p>"Penser positivement" (activité non documentée dans cette recherche)</p>

Concepts	Activités/ outils à dimensions affectives
<p data-bbox="388 800 618 836">Rencontre 6</p> <p data-bbox="399 923 665 995">Anxiété avant les examens</p> <p data-bbox="399 1087 635 1159">Compétence (Perçue-réelle)</p>	<p data-bbox="870 880 1169 910">Thermo-anxiomètre</p> <p data-bbox="870 959 1228 989">"Moi... et les examens"</p> <p data-bbox="870 1044 1144 1074">Auto-signalisation</p> <p data-bbox="870 1123 1004 1153">Mini-test</p>
<p data-bbox="388 1208 618 1244">Rencontre 7</p> <p data-bbox="399 1293 665 1366">Anxiété avant les examens</p> <p data-bbox="399 1457 635 1530">Compétence (perçue- réelle)</p> <p data-bbox="399 1578 786 1608">Attitudes et compétence</p>	<p data-bbox="870 1289 1169 1319">Thermo-anxiomètre</p> <p data-bbox="870 1368 1144 1398">Auto-signalisation</p> <p data-bbox="870 1447 1273 1476">Examen de fin de session</p> <p data-bbox="870 1568 1144 1598">Entrevue de bilan</p>

ANNEXE D

LE FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Titre : **Étude descriptive des dimensions affectives de l'expérience vécue par des infirmières dans un cours de calcul des doses de médicament**

But : Cette étude a pour but de décrire les dimensions affectives de l'expérience vécue par des infirmières dans un cours visant l'acquisition de compétences mathématiques liées à la préparation et à l'administration de médicaments. Plus précisément, il s'agit de 1) décrire les attitudes des étudiantes envers les mathématiques ; 2) détecter les tendances dans l'évolution de ces attitudes ; 3) rendre compte du niveau d'anxiété avant les examens ; 4) présenter le niveau de compétence perçue par les étudiantes ; et 5) comparer et commenter l'amplitude de l'écart entre la compétence perçue et la compétence réelle tout en la situant dans un continuum temps.

Risques et inconvénients : Cette étude ne comporte aucun risque physique ou psychologique connu pouvant être associé à la participation. En dehors du temps consacré à l'étude à l'intérieur des heures de cours, cette recherche ne comporte aucun inconvénient tangible pour les étudiantes.

Initiales du participant : _____

Avantages : Les avantages liés à la participation sont à l'effet de contribuer à une réflexion structurée sur des approches pédagogiques susceptibles d'améliorer l'enseignement des mathématiques aux infirmières.

Tâches à effectuer : La participation à cette étude sera reliée au fait de remplir des questionnaires, de prendre part à des entrevues enregistrées et de participer à des activités pédagogiques à caractère affectif. Toutes ces tâches seront réalisées à l'intérieur des heures de cours prévues. En tout temps, la personne participante aura le droit de se retirer de l'étude sans préavis et sans que cela ne lui porte quelque préjudice.

De façon plus spécifique, la nature des tâches à effectuer et leur durée approximative sont les suivantes :

1. participer à une discussion de groupe sur les attitudes envers les mathématiques enregistrée sur magnétophone (30 minutes) ;
2. remplir un questionnaire sur l'anxiété avant les examens (10 minutes) ;
3. participer à une discussion enregistrée sur magnétophone portant sur l'anxiété avant les examens (30 minutes) ;
4. indiquer sur une échelle son degré d'anxiété avant les examens (6 fois 5 minutes) ;
5. prédire sa note (6 fois 5 minutes) ;
6. participer à une entrevue de bilan enregistrée sur magnétophone (30 minutes).

Initiales du participant : _____

La chercheuse : La personne qui sollicite le consentement est Christine Simard, chargée de cours et étudiante-chercheuse à la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval. Ses coordonnées sont les suivantes : vox : xxx-xxxx ; fax : xxx-xxxx ; courriel : xxxx@hotmail.com.

Confidentialité : La participation sera gardée strictement confidentielle, de même que les résultats. Le présent formulaire de consentement sera gardé par l'étudiante-chercheuse, de façon à en préserver le caractère confidentiel.

Rémunération : Aucune rémunération individuelle ne se rattache à la participation.

Consentement : J'ai été informée verbalement et j'ai pris connaissance des informations écrites ci-haut. Je comprends la nature et la forme de ma participation. Je comprends également que les informations que je partagerai lors de ma participation seront traitées de façon strictement confidentielle. J'autorise Christine Simard à utiliser l'information que je lui transmettrai pour des fins de publication.

Cette recherche est effectuée sous la direction de Madame Chantal Viens, Ph. D., professeure agrégée à la Faculté des sciences infirmières de l'Université Laval ; vox : xxx-xxxx, poste xxxx.

Initiales du participant : _____

Toute plainte ou critique pourra être adressée au bureau de l'ombudsman de l'Université Laval, bureau xxxx, pavillon Alphonse-Desjardins, cité universitaire ; vox : xxx-xxxx ; fax ; xxx-xxxx ; courriel : ombuds@ombuds.ulaval.ca.

Numéro d'approbation du Comité d'éthique de l'Université Laval : 230-2000.

Nom de la participante
(lettres moulées)

Signature de la participante

Nom de l'étudiante-chercheuse
(lettres moulées)

Signature de l'étudiante-chercheuse

Date