

FAIT-ON CE QU'ON PENSE
QUAND ON ENSEIGNE DES MATHÉMATIQUES?

LINDA Gattuso

ÉDITIONS βANDE ΔIDACTIQUE

mathese

Données de catalogage avant publication (Canada)

Gattuso, Linda

Fait-on ce qu'on pense quand on enseigne des mathématiques?

(Mathèse)

Présenté à l'origine comme thèse (de doctorat de l'auteur—Université de Montréal), 1993 sous le titre: Les conceptions personnelles au sujet de l'enseignement des mathématiques et leur effet dans la pratique.

Comprend des réf. bibliographiques

ISBN 2-922970-01-0

₁ Mathématiques - Étude et enseignement ₂ Mathématiques— Étude et enseignement— Aspect psychologique. I. Titre. II. Titre : Conceptions personnelles au sujet de l'enseignement des mathématiques et leur reflet dans la pratique. III. Collection.

QA11.G3815 2001

510'.71

C2001-903937-9

© Éditions Bande Didactique, 2007

Conception : Pierre Huard et les Éditions Bande Didactique

Dépôt légal – 2001

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-922970-01-9

Tous droits réservés.

Imprimé au Canada

FAIT-ON CE QU'ON PENSE
QUAND ON ENSEIGNE DES MATHÉMATIQUES?

Publication d'une thèse intitulée à l'origine *les conceptions personnelles au sujet de l'enseignement des mathématiques et leur reflet dans la pratique, un essai d'autoanalyse*. Thèse présentée en 1992 à la Faculté des Études Supérieures de l'Université de Montréal en vue de l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph. D.) en sciences de l'éducation, option didactique.

La thèse soutenue par Linda Gattuso a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Gisèle Lemoyne
Présidente du jury

Ewa Puchalska
Directrice de recherche

Sophie René de Cotret
Membre du jury

Anna Sierpiska
Examineur externe

Hermann Paquette
Représentant de la Faculté

SOMMAIRE

De nombreux chercheurs (Clark et Peterson, 1985; Ernest, 1989) affirment que les conceptions des enseignants à propos de l'enseignement de leur discipline influencent grandement leur pratique en classe. Par ailleurs, des divergences sont quelquefois observées entre les conceptions déclarées par l'enseignant et sa propre pratique d'enseignement (Thompson, 1984; Cooney, 1983). Des chercheurs (Kaplan, 1991; Copa, Sandmann, 1987; Thompson, 1984) s'entendent pour dire que la réflexion d'un enseignant sur son enseignement peut l'amener à améliorer la cohérence entre ses conceptions et sa pratique. Cependant, l'organisation de cette réflexion n'est pas toujours facile.

Préoccupée par ce problème, nous nous sommes fixé comme objectif de la présente recherche d'élaborer un modèle d'autoanalyse de l'enseignement à l'usage des enseignants de mathématiques, qui leur permettrait de prendre conscience de leurs conceptions et d'observer leur pratique en vue de juger de la cohérence entre leurs conceptions et leur pratique.

Afin de réaliser notre objectif, nous avons entrepris, en première étape, une autoanalyse de notre propre pratique d'enseignement par rapport à nos conceptions concernant l'enseignement des mathématiques. Lors de cette étude, nous avons d'abord cherché à répondre aux deux questions suivantes:

- Jusqu'à quel point la pratique reflète-t-elle les conceptions exprimées au départ à propos des mathématiques comme discipline, de l'apprentissage et de l'enseignement de cette matière?
- Comment expliquer les écarts, les divergences entre les conceptions exprimées et la pratique?

Par la suite, nous avons pu répondre à une troisième question se

rapportant directement à notre objectif:

- Quels moyens peut-on suggérer aux enseignants pour organiser leur réflexion sur leur pratique à partir de leurs conceptions préétablies?

Sujet et chercheure à la fois, nous avons dû élaborer avec soin notre approche méthodologique afin d'assurer le maximum d'objectivité dans la cueillette des données et le maximum de transparence dans leur analyse, forcément subjective. Remarquons, d'ailleurs, que la subjectivité évidente de l'autoanalyse est, en même temps, un avantage, car elle permet d'éviter des divergences dans l'interprétation des conceptions qui peuvent autrement survenir entre le chercheur et l'enseignant-sujet.

Nous avons décrit nos conceptions concernant les mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement, à partir de nos publications préalables à l'expérimentation (Gattuso, Lacasse, 1986, 1989).

Après avoir examiné les moyens employés dans diverses expériences déjà tentées en formation des maîtres, en perfectionnement ou encore en recherche (Adelman et Walker, 1972: voir Stenhouse, 1975; Bromme et Brophy, 1986; Holly, 1989; Stenhouse, 1975; Waxman, B., Zelman, S., 1987), nous avons choisi d'utiliser l'enregistrement sonore et le journal de bord rédigé tout au long de l'expérimentation qui s'est déroulée dans deux groupes-classes pendant toute une session.

Les données recueillies, soit 48 heures d'enregistrement et 200 pages de journal, ont été analysées en vue de dégager la correspondance entre, d'une part, les événements et les comportements observés et, d'autre part, les conceptions identifiées précédemment. Les cas de concordances et de discordances ainsi que les cas problématiques ont été relevés. Pour valider cette partie du travail, une autre chercheure a repris parallèlement cette étape à partir d'une partie des enregistrements et du journal de bord, en utilisant le même instrument d'analyse.

Les résultats ont montré qu'il y avait une bonne cohérence entre nos conceptions et la pratique et que les causes des discordances étaient dues à des

obstacles de deux types, exogène et endogène. Certains obstacles à l'application des conceptions dépendent de l'organisation scolaire, du matériel didactique des contenus mathématiques et des élèves: ce sont les obstacles exogènes. Les obstacles endogènes proviennent de certaines conceptions qui, dans des situations particulières, peuvent se révéler conflictuelles, ainsi que de l'enseignant lui-même, de son humeur, de son état d'esprit, etc.

L'autoanalyse telle que nous l'avons expérimentée s'est révélée, non seulement réalisable mais aussi très profitable pour notre pratique d'enseignement en provoquant une perception et une compréhension accrues des phénomènes en jeu. À partir de cette expérience et après une analyse critique approfondie de la démarche utilisée, nous avons pu réaliser notre objectif, c'est-à-dire ébaucher un modèle d'autoanalyse de la pratique de l'enseignement à l'usage des enseignants de mathématiques.

Cette recherche apporte de nouveaux éléments tant par sa méthodologie que par ses résultats. La méthode utilisée est originale et laisse entrevoir de nouvelles voies pour les recherches en éducation. Les résultats, sans prétendre qu'ils soient généralisables, éclairent plus précisément les liens entre les conceptions d'un enseignant et sa pratique tout en mettant en évidence certains obstacles entravant parfois la réalisation des conceptions. Le modèle d'autoanalyse proposé peut aider les enseignants intéressés à s'engager dans un processus de réflexion sur leurs conceptions et leur pratique, ce qui peut éventuellement amener une meilleure cohérence entre les conceptions et les actes professionnels posés.

TABLE DES MATIERES

Sommaire	iii
Table des matières.....	vi
Liste des tableaux.....	xi
Liste des figures.....	xii
Remerciements	xiii
Introduction 1	
Chapitre 1: Problématique.....	5
1.1. Influence des conceptions des enseignants sur leur pratique.....	6
1.2. Nécessité d'une réflexion consciente de la part des enseignants sur leurs conceptions et leur pratique.....	10
1.3. Objectif et questions de recherche	14
1.4. Hypothèses de recherche.....	16
1.5. Pertinence de la recherche.....	17
Chapitre 2: Cadre conceptuel.....	21
2.1. Terminologie.....	22
2.2. Des conceptions au comportement.....	26
2.3. Processus de pensée et pratique de l'enseignement des mathématiques	30
2.3.1. Planification de l'enseignement.....	30
2.3.2. Pensées et décisions pendant l'action d'enseigner	31
2.3.3. Conceptions des enseignants au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement.....	33
2.3.4. Connaissance de la discipline enseignée.....	35

2.3.5. Attitudes et attentes des enseignants à l'égard de leur enseignement.....	37
2.3.6. Pratique de l'enseignement.....	38
2.4. Importance de la réflexion de l'enseignant sur sa pratique.....	40
2.5. Méthodes et moyens d'analyse de la pratique de l'enseignement.....	42
Chapitre 3: Méthodologie.....	51
3.1. Démarche de la recherche	53
3.1.1. Méthode de type ethnographique	53
3.1.2. Contexte de la recherche	54
3.1.3. Étapes du travail	56
3.1.3.1. Préparation.....	56
3.1.3.2. Action	57
3.1.3.3. Réflexion.....	57
3.1.4. Cueillette des données.....	59
3.1.4.1. Données permettant de décrire les conceptions	59
3.1.4.2. Données permettant de décrire la pratique.....	60
3.1.4.3. Données permettant de décrire la réflexion-après- l'action	61
3.1.5. Analyse des données	61
3.2. Discussion méthodologique.....	64
3.2.1. Avantages et inconvénients du sujet-chercheur.....	64
3.2.2. Nécessité d'implication des enseignants dans la recherche en éducation	66
3.2.3. Critères de validité et de fidélité.....	68
3.2.3.1. Crédibilité ou validité interne	68
3.2.3.2. Transférabilité.....	71
3.2.3.3. Constance interne.....	72
3.2.3.4. Fiabilité.....	73
3.3. Postulats a priori de notre recherche.....	74
Chapitre 4: Construction et évolution des conceptions au cours d'expériences préalables à la recherche	79
4.1. Expérience en tant qu'étudiante.....	80
4.2. Enseignement précédant les ateliers «Phobie des maths».....	82

4.3. Expérience révélatrice, ateliers «Phobie des maths».....	82
4.4. Enseignement ultérieur aux ateliers «Phobie des maths»	90
4.4.1. Exploration.....	90
4.4.2. Préexpérimentation.....	95
Chapitre 5: Conceptions et grille d'analyse de la pratique.....	107
5.1. Description détaillée des conceptions.....	108
5.1.1. Conceptions au sujet des mathématiques.....	110
5.1.2. Conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques....	111
5.1.3. Conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques	113
5.2. Construction de la grille d'analyse	120
Chapitre 6: Analyse de la pratique.....	131
6.1. Expérimentation.....	132
6.1.1. Description de l'expérimentation	132
6.1.2. Moyens mis en place pour la cueillette des données.....	136
6.1.3. Réflexion-pendant-l'action, traces dans le journal de bord....	137
6.1.3.1. Première partie de la session.....	138
6.1.3.2. Deuxième partie de la session.....	139
6.1.3.3. Troisième partie de la session.....	140
6.2. Démarche d'analyse de la pratique.....	142
6.2.1. Schéma général de la démarche.....	143
6.2.2. Description des conceptions	144
6.2.3. Écoute des bandes, découpage et codage des événements..	144
6.2.4. Synthèse et déductions des résultats.....	150
Chapitre 7: Résultats.....	153
7.1. Cohérence entre les conceptions et la pratique.....	154
7.1.1. Résultats à propos de chaque conception.....	155
7.1.2. Synthèse	176
7.1.3. Causes des divergences observées entre les conceptions et la pratique.....	180
Obstacles exogènes	181
Obstacles endogènes.....	183

7.2. Résultats de la réflexion-après-l'action.....	185
7.2.2. Rôle de l'enseignant autour de l'activité mathématique	187
7.2.3. Rôle de l'enseignant dans l'activité mathématique.....	197
7.2.4. Observations générales	203
7.2.5. Conclusion.....	206
Chapitre 8: Autoanalyse de la pratique au regard des conceptions, une proposition de modèle pour l'enseignant de mathématiques	209
8.1. Description de la démarche utilisée.....	210
8.1.1. Description des conceptions.....	211
8.1.2. Enregistrement de la pratique.....	212
8.1.3. Analyse de la pratique.....	212
8.2. Analyse critique des moyens utilisés.....	213
8.2.1. Moyens pour l'identification et la description des conceptions	214
8.2.2. Moyens pour l'enregistrement de la pratique.....	215
8.2.3. Moyens pour l'analyse de la pratique au regard des conceptions.....	216
8.3. Proposition d'un modèle d'autoanalyse de la pratique de l'enseignement.....	217
8.3.1. Identification et description des conceptions.....	218
8.3.1.1. Conceptions au sujet de la nature des mathématiques... 219	
8.3.1.2. Conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques	219
8.3.1.3. Conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques	220
8.3.1.4. Instrument pour l'identification et la description des conceptions personnelles.....	222
8.3.1.5. Construction de la grille personnelle d'analyse.....	228
8.3.2. Enregistrement de la pratique.....	230
8.3.3. Analyse de la pratique.....	230
Chapitre 9: Résumé et conclusions.....	237
9.1. Rappel de la problématique et de la méthodologie	238
9.1.1. Le problème.....	238

9.1.2. Objectif, questions et hypothèses de recherche.....	239
9.1.3. Approche méthodologique choisie	240
9.1.4. Expérimentation	241
9.1.5. Analyse de la pratique.....	242
9.2. Conclusions.....	242
9.2.1. Retour sur l'objectif et les questions de recherche	242
9.2.2. Retour sur les hypothèses	245
9.2.3. Difficultés et profits de ce genre de travail.....	247
9.3. Critiques, limites et perspectives	249
9.3.1. Critiques et limites de la recherche	249
9.3.2. Apport de notre recherche et perspectives de recherches futures	251
Références	255
Annexe A: Liste des énoncés décrivant les conceptions.....	A.1
Annexe B: Exemples de feuilles de travail.....	B.1
Annexe C: Remarques au sujet des cas problématiques ou contradictoires.....	C.1
Annexe D: Regroupement des réflexions faites en cours d'analyse	D.1

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1: Conceptions à la fin des études en mathématiques.....	82
Tableau 4.2: Conceptions lors des années d'enseignement précédant les ateliers «Phobie des maths»	84
Tableau 4.3: Conceptions à la suite des ateliers "Phobie des maths"	89
Tableau 4.4: Conceptions après l'exploration	94
Tableau 5.1: Énoncés ayant servi à la construction de la grille d'analyse.	123
Tableau 5.2: Grille d'analyse.....	129
Tableau 7.1: Compilation des relevés.....	177

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1: Modèle général de Fishbein et Ajzen.....	27
Figure 2.2: Schéma de Ernest.....	28
Figure 2.3: .Modèle des pensées et des actions de l'enseignant	28
Figure 3.1: Schéma de la démarche.....	58
Figure 6.1: Démarche d'analyse	143
Figure 8.1: Tableau des relevés	232
Figure 8.2: Tableau de compilation des relevés.....	232

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont tout d'abord à madame Ewa Puchalska, professeure à l'Université de Montréal, notre directrice de thèse qui a accepté de nous suivre dans cette entreprise. Sans son soutien et ses encouragements, nous n'aurions pu mener à terme cette tâche qui nous semblait parfois sans fin. Au cours de ce travail, ses remarques, ses critiques nous ont été d'un grand secours et nous ont permis de progresser dans notre recherche.

Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance à madame Nicole Mailloux, professeure à l'Université du Québec à Hull, qui a écouté et analysé avec patience et persévérance une partie de nos données. Sans elle, il nous aurait été impossible de valider ce travail.

Un merci particulier à madame Colette Messier, du Collège du Vieux Montréal, qui a été pour nous une ressource extraordinaire au chapitre de la rédaction et de la correction de la langue.

Notre reconnaissance s'adresse également aux amis et membres de notre famille qui nous ont soutenue tout au long de notre démarche et en particulier dans les moments de découragements.

Enfin, nous voulons remercier le Collège du Vieux-Montréal et son personnel, pour leur soutien technique qui a facilité notre travail.

INTRODUCTION

Même si la science mathématique est une des plus anciennes et que son enseignement l'est presque autant, l'émergence de la didactique des mathématiques comme nouveau champ scientifique est relativement récente. Le phénomène de démocratisation de l'enseignement scolaire dans les pays industrialisés a provoqué un besoin pressant de trouver des contenus appropriés et des méthodes d'enseignement efficaces qui puissent rejoindre une clientèle diversifiée. La didactique des mathématiques, dont le principal objet d'étude est le système relationnel comprenant trois composantes, l'élève, l'enseignant et le savoir enseigné, c'est-à-dire les mathématiques, constitue une tentative de réponse à ce besoin.

Le didacticien des mathématiques étudie les conditions selon lesquelles se constitue le savoir en situation d'apprentissage afin de pouvoir les optimiser, les contrôler et les reproduire (Artigue, Douady, 1986), le but étant d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. La recherche en didactique est donc intimement liée à l'enseignement. Les questions, les difficultés qui surgissent dans la classe alimentent les chercheurs. Par ailleurs, les théories développées et les résultats des recherches doivent éventuellement être réinvestis par l'enseignant dans la classe. Notre expérience professionnelle en tant qu'enseignante nous a amenée à nous interroger sur ce dernier passage des théories à la pratique, plus précisément, le passage à la pratique quotidienne de l'enseignant des conceptions qui se sont développées par suite de sa formation théorique et de ses réflexions personnelles.

Nous allons, dans le premier chapitre de cet ouvrage, élaborer plus longuement sur ce questionnement pour formuler ensuite l'objectif précis de notre recherche. Dans le but de mieux connaître les liens qui relient les conceptions à la pratique, de façon générale et dans le cas particulier de l'enseignement des mathématiques, nous avons étudié plusieurs écrits. Nous faisons état de ces lectures dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre

présente la méthodologie que nous avons adoptée et la justification de ce choix. Dans le quatrième chapitre, nous rappelons les expériences d'enseignement qui ont précédé et préparé l'expérimentation que nous avons choisi d'analyser tout en retraçant à travers ces expériences l'évolution de nos conceptions. Le cinquième chapitre comporte essentiellement la description de nos conceptions concernant les mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement, à partir de sources objectives, existant avant le début de l'expérimentation et la construction de la grille d'analyse. Nous commençons le sixième chapitre avec la description de l'expérimentation et de la réflexion-pendant-l'action qui en fait partie intégrante. Les procédures particulières d'analyse de la pratique sont ensuite exposées en détail avant la présentation au chapitre suivant de l'analyse elle-même et des résultats de l'analyse et de la réflexion-après-l'action. Au huitième chapitre, nous présentons la discussion critique de notre démarche, qui nous conduit à proposer un modèle d'autoanalyse de la pratique pour les enseignants des mathématiques. Viennent enfin au neuvième chapitre, les conclusions générales et les recommandations pour les recherches futures.

CHAPITRE 1
PROBLEMATIQUE

L'importance de l'influence des conceptions des enseignants sur leur pratique conduit à penser qu'une réflexion consciente de la part des enseignants sur leurs conceptions et leur pratique s'avère nécessaire. C'est dans ce cadre que se situent nos interrogations. Après avoir situé le sujet, nous exposons les questions et l'objectif de la présente étude. Le chapitre se termine avec une discussion de la pertinence de cette recherche.

1.1. INFLUENCE DES CONCEPTIONS DES ENSEIGNANTS SUR LEUR PRATIQUE

Plusieurs chercheurs en éducation se rendent compte que les connaissances provenant de la recherche en didactique des mathématiques n'atteignent pas les enseignants comme on le souhaiterait (Ben-Chaim, Fresko et Eisenberg, 1987) bien que les ressources et les moyens utilisés pour communiquer les résultats des recherches aux enseignants soient nombreux: conseillers pédagogiques, congrès professionnels, journées pédagogiques, articles dans des revues professionnelles, etc. De multiples changements de programme et de méthodes didactiques ont été tentés sans toujours donner les résultats escomptés. Trop souvent les innovations ne passent pas le cap de l'expérimentation. Une simple description d'une nouvelle méthode d'enseignement des mathématiques n'assure pas sa reproduction. L'implantation de tout nouveau programme implique plus que l'utilisation de nouveau matériel, de nouvelles activités; elle demande aussi l'intégration de conceptions nouvelles. Or, les enseignants, remarque Gravemeijer (1987), adaptent à leur façon les nouveaux programmes ou le matériel innovateur.

Puisque, selon Dionne (1987), les problèmes de l'enseignement des mathématiques sont véhiculés principalement par les programmes et les enseignants, les solutions doivent aussi passer par les enseignants. La gestion par l'enseignant des interactions entre le savoir et lui-même ou encore entre le

savoir et l'apprenant constitue une des principales variables du système didactique. C'est, entre autres, l'enseignant qui, de façon plus ou moins consciente, contrôle les choix didactiques, c'est-à-dire tous les choix liés à sa tâche d'enseignement (Bouvier, 1986). Tout au long de sa pratique, il prend des décisions instantanément et sur-le-champ. Or, parmi les facteurs qui influencent ses choix, il y a son point de vue sur la connaissance à enseigner (que sont les mathématiques? qu'est-ce que faire des mathématiques?), son point de vue sur les objectifs généraux de l'enseignement et sur ceux qui sont spécifiques aux mathématiques, son point de vue sur les élèves, leurs compétences et leurs conceptions, sa représentation du processus d'apprentissage, l'image qu'il se fait des demandes de l'institution (explicites, implicites ou supposées), de la demande sociale et, en particulier, de celle des parents (Vergnaud, 1988; Charnay, 1988). L'ensemble de ces points de vue constitue ce que nous entendons lorsque nous parlons des conceptions de l'enseignant. Thompson (1984) constate que l'organisation du comportement des enseignants est influencée par les conceptions, les visions et les préférences conscientes ou non des enseignants au sujet des mathématiques et de leur enseignement. Leurs conceptions concernant les élèves, l'enseignement en général, et la composition sociale et émotionnelle de la classe entrent également en jeu.

L'enseignement est une tâche complexe, exigeante et particulièrement humaine (Clark, Peterson, 1985). Les conceptions de l'enseignant influencent ces choix. Or, l'enseignant est considéré comme un «preneur de décisions» (Brown, 1982; Clarke, Peterson, 1985; Shavelson, 1981) et penser autrement serait reconnaître que l'enseignement est *aléatoire* ou encore automatique. Cette position est, selon nous, insoutenable. D'ailleurs, les études faites au sujet de la prise de décision révèlent que l'enseignant prend de nombreuses décisions lors de la planification de ses cours, qu'en classe il doit prendre une décision à toutes les deux minutes environ et que ces décisions sont basées sur l'analyse des informations pertinentes à sa disposition, tout en s'appuyant sur ses conceptions au sujet de l'enseignement et de l'éducation en général (Shavelson, Calwell, Izu, 1977; voir Brown, Cooney, 1982). Les conceptions de l'enseignant influencent donc ses décisions et ses choix avant et pendant les cours et, par conséquent, agissent sur son enseignement.

Selon Robert et Robinet (1989), l'échec de certaines expériences de formation des maîtres ou d'innovations dans l'enseignement est dû en partie à la stabilité des conceptions. Le changement est menaçant pour l'équilibre personnel et les conceptions sont souvent des convictions implicites reliées au contexte social, ce qui leur donne plus de force, d'abord parce qu'elles ne sont pas entièrement conscientes et ensuite parce qu'elles sont soutenues par l'environnement social. Les conceptions des enseignants au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement, comme celles de tout adulte, sont déjà formées. On doit donc en tenir compte quand on veut formuler un programme d'études pour la formation et le perfectionnement des maîtres. C'est ce que suggèrent les résultats d'ateliers où l'on cherchait à favoriser la réflexion d'enseignants du primaire par différentes techniques telles que la rédaction d'un journal et d'une autobiographie mathématique en plus de résolution de problèmes en groupe (Waxman, Zelman, 1987).

La stabilité des conceptions, de façon générale, nous amène à nous demander jusqu'à quel point et dans quelles circonstances les conceptions des enseignants, en ce qui concerne la nature des mathématiques, leur enseignement et leur apprentissage, sont modifiables (Brown, Cooney, 1982). Plusieurs expériences soulèvent le fait que les changements ne vont pas de soi. Par exemple, lors d'une étude sur l'utilisation de l'ordinateur dans les classes (Abrantes, Ponte, 1987), on a observé que les enseignants avaient tendance à choisir les logiciels qui ne les forçaient pas à changer leur façon habituelle de gérer l'activité de la classe. Pour Ben-Chaim (1987), l'obstacle majeur au changement est la barrière psychologique et l'attitude des enseignants face au changement. Le changement leur apparaît comme très inquiétant. C'est pourquoi il faut, lors de la conception des activités de perfectionnement, penser à offrir aux enseignants le soutien nécessaire (Pirie, 1987).

Dionne (1987) signale qu'il est utopique d'essayer de modifier les convictions d'une personne à l'encontre de sa propre volonté, le pas initial doit être fait par la personne elle-même. Pirie (1987) ajoute que les enseignants doivent être motivés, convaincus, et impliqués dans les nouvelles façons de penser et d'agir pour que des changements durables et capables de résister aux pressions du milieu soient possibles. Les enseignants doivent croire

profondément aux nouvelles valeurs qui leur sont proposées, à leur pertinence pour eux-mêmes ainsi qu'à la nécessité et à la possibilité du changement.

D'autre part, l'enseignant, même convaincu de l'utilité de l'innovation, ne contrôle pas toutes ses réactions comportementales immédiates dans ses interactions en classe. Et, si le comportement de l'enseignant dépend de ses conceptions, toute tentative d'améliorer l'enseignement des mathématiques doit commencer par l'étude de ces conceptions et des relations entre celles-ci et la pratique car ces conceptions ne semblent pas toujours se transmettre dans la pratique (Thompson, 1984).

Thompson (1984) a pu constater dans ses études de cas où elle a utilisé à la fois des entrevues et des observations prolongées, que le comportement n'est pas en accord parfait avec les conceptions exprimées et que la cohérence entre les conceptions concernant les mathématiques et leur enseignement, d'une part, et la pratique, d'autre part, n'est pas toujours présente. Il apparaît que, sans une réflexion approfondie, les conceptions exprimées par l'enseignant ont peu d'effet sur son comportement. La chercheuse suggère que la cohérence dépend de la capacité qu'a l'enseignant de réfléchir sur ses actions, sur ses conceptions et sur la discipline, les mathématiques. Schön (1983) suggère également que les modes de comportements antérieurs reviennent à l'occasion de difficultés ou de pressions environnementales.

D'autre part, l'étude des conceptions, de la pratique et de l'effet de la réflexion de l'enseignant sur celles-ci est difficile à mettre en place. Trop longue et trop complexe pour le laboratoire, elle ne se prête pas bien à une étude comparative. D'autres chercheuses (Robert et Robinet, 1989), ont déjà fait état de difficultés d'ordre méthodologique liées à l'étude des conceptions. Les questionnaires et les entrevues (parmi les méthodes possibles) posent problème: le questionnement, qu'il soit oral ou écrit, influence les réponses. Pour pallier ces obstacles, les chercheuses ont donc tenté de déduire les conceptions des enseignants à partir de ce qu'elles ont qualifié de traces indirectes, telles que les écrits et le comportement en classe.

Dionne (1987) ajoute qu'il est impossible, sans perturber les sujets, d'aller observer la pratique dans les classes. Ceci est tout à fait en accord avec la

théorie de Desportes (1975) sur les effets de la présence de l'expérimentateur dans les sciences du comportement. Si le comportement ne reflète pas nécessairement les conceptions des enseignants, il reste alors aux chercheurs la possibilité d'examiner le matériel produit et utilisé dans l'enseignement. Cependant, cette analyse de textes, bien qu'elle puisse révéler les conceptions, révèle bien peu quant à la cohérence avec les pratiques effectives.

1.2. NECESSITE D'UNE REFLEXION CONSCIENTE DE LA PART DES ENSEIGNANTS SUR LEURS CONCEPTIONS ET LEUR PRATIQUE

On admet aujourd'hui que l'intégration réelle des résultats de recherche dans la classe doit passer par une réflexion consciente de la part des enseignants. C'est cette réflexion qui provoquerait avec le temps une remise en question de leur pratique pédagogique. En effet, un enseignant mis en contact avec une théorie ou des résultats expérimentaux contredisant une de ses conceptions ou une de ses pratiques pourrait, après réflexion, procéder à certaines modifications. Si, au contraire, il trouve dans la théorie une résonance avec ses conceptions et sa pratique, il y gagnerait de la confiance et serait plus ouvert à de nouvelles expérimentations (ICME 6, Balacheff, 1988). L'initiation à cette réflexion consciente devrait même faire partie de la formation des enseignants (ICME 6, Lang (De), 1988). Sans cette prise de conscience, nous dit Kaplan (1991), il est impossible de commencer à faire de réels changements. D'après cette auteure, la première étape est :

«to help teachers become aware of their own deep beliefs about learning and instruction and... then to examine the role of their own philosophies on pervasive educational practice - prior to any intervention procedures.» (Kaplan, 1991; p.7)

Un des cas étudiés par Thompson (1984) indique qu'une plus grande harmonie entre les conceptions révélées et la pratique serait liée à la capacité de réflexion de l'enseignante observée. Il faudrait donc favoriser davantage la réflexion des enseignants sur leur pratique et sur la cohérence existant entre leurs conceptions et leur pratique d'enseignement afin de parvenir à des résultats utiles à l'amélioration de la qualité de l'enseignement des

mathématiques dans les classes. Cela présuppose que les enseignants aient à leur portée un outil leur permettant d'arriver à cette réflexion consciente sur leur pratique professionnelle. Ils doivent pouvoir prendre conscience de leur pratique et la confronter d'une part avec leurs conceptions et, d'autre part, avec les théories avec lesquelles ils entrent en contact. Cette confrontation est nécessaire car il n'est pas dit que le transfert des conceptions dans la pratique soit automatique.

Nous en sommes donc venue à penser que pour introduire toute forme d'innovations dans les classes, il faut proposer aux enseignants un outil favorisant une pratique réflexive comme le suggèrent Kaplan (1991), ainsi que Copa et Sandmann (1987). Cet outil devrait tenir compte à la fois de la pratique des enseignants et de leurs conceptions.

Les enseignants doivent être convaincus et Gravemeijer (1987) croit que le meilleur moyen d'y arriver serait de leur laisser la possibilité de réaliser eux-mêmes le bien-fondé de l'innovation proposée. En plus d'informer les enseignants et de les former (par des activités de résolution de problèmes, par exemple), il faut leur donner l'occasion de prendre conscience de leurs conceptions et d'examiner leur pratique.

Que faire alors? Comment peut-on aider les enseignants à ne pas court-circuiter inconsciemment les changements proposés? L'examen de plusieurs expérimentations de formation des maîtres porte à croire que l'initiation à la réflexion sur ses propres conceptions en rapport avec sa pratique est une voie prometteuse pour la modification et l'amélioration de la pratique.

La réflexion sur la pratique serait la clé des modifications de la pratique. Le changement ne se produit pas de façon spontanée, il nécessite un processus de réflexion et des échanges au sujet des expériences tentées. Abrantes et Ponte (1987) constatent, par exemple, que bien que l'ordinateur puisse offrir une occasion de changement, les enseignants ne saisissent pas l'occasion de modifier leur pratique sans une réflexion sur la nature de l'activité d'apprentissage.

Convaincus pour leur part que tout changement passe par l'esprit, la

motivation et les activités des enseignants, Ben-Chaim, Fresko et Eisenberg (1987) ont voulu encourager la réflexion. Ils espéraient qu'il y aurait chez les enseignants une prise de conscience de la nécessité de modifier leur pratique et des approches alternatives à leur disposition pour le faire, et que, parallèlement, leur motivation augmenterait. Ils présumaient que, par conséquent, les enseignants deviendraient mieux disposés à essayer les nouvelles stratégies proposées et que, graduellement, ils trouveraient le moyen de les utiliser efficacement dans leur classe. Au bout d'un an, ces chercheurs ont pu constater des changements positifs dans l'attitude et le comportement des enseignants participant à l'expérience. Ceux-ci admettaient plus facilement certaines lacunes de connaissance et déclaraient que leur perception des mathématiques s'était transformée. Chez certains enseignants, cette transformation se transposait dans leur pratique. Ils variaient leurs approches pédagogiques, intégraient à leurs cours des jeux mathématiques, des activités d'exploration en groupe, etc.

Un grand nombre de ces expériences récentes de perfectionnement des maîtres de mathématiques misent d'une façon ou d'une autre sur la réflexion et la prise de conscience des enseignants au sujet de leurs conceptions et de leur pratique. Pour ce faire, presque toutes utilisent des discussions et des échanges en groupe. On veut aussi provoquer chez les enseignants la prise de conscience de leurs conceptions au sujet de leur connaissance de la discipline, de leur gestion de la classe, de leur propre façon de travailler en mathématiques. Ce qui diffère d'une expérience à l'autre est ce qu'on pourrait appeler: l'«outil provocateur».

Par exemple, le visionnement de vidéocassettes de séquences de classes suivi d'échanges donne certains résultats, mais encore faut-il que la discussion suscitée aille au-delà du bavardage et de la critique et qu'elle provoque chez les participants une réflexion sur leur propre cas. Ces discussions ont pour conséquence immédiate d'amener les enseignants à partager leurs idées et leurs expériences (Jaworski, 1987).

On utilise également la présentation de nouvelles stratégies d'enseignement (Ben-Chaim, Fresko, Eisenberg, 1987), l'expérimentation en

classe suivie du partage de ces expériences (Pirie, 1987), le *coaching* par des pairs (Madsen-Nason, Lappan, 1987). Ailleurs, les enseignants en formation écrivent un journal et une autobiographie mathématique, et résolvent des problèmes en groupe (Waxman, Zelman, 1987).

Ce travail de réflexion doit être soutenu par un environnement de confiance (Pirie, 1987) car l'analyse de ses propres activités cognitives et de sa pratique professionnelle requiert de la conscience de soi, de l'honnêteté et de la persistance analytique. Ce travail doit également se situer le plus près possible du contexte quotidien des enseignants, pour ce qui est du lieu physique et du contenu (Ben-Chaim, Fresko, Eisenberg, 1987). Des discussions s'approchant de très près de l'expérience pratique des enseignants permettraient d'éviter, selon Monteiro et Ponte (1987), les écueils dus aux difficultés de transfert. Trop souvent, l'environnement traditionnel et le milieu entravent la mise en place d'innovations.

Un vrai changement dans les conceptions est plus un processus continu qu'un événement et doit être vu comme un processus à long terme (Dionne, 1987). Selon Monteiro et Ponte (1987), une formation du genre de celles présentées ci-haut doit durer plus d'un an, bien que dans leur étude, des changements graduels positifs aient pu être observés chez les enseignants. Ces changements allaient de l'accroissement de la confiance personnelle et de l'enthousiasme face à l'expérimentation, à des changements dans la perception de l'enseignement des mathématiques qui se reflétaient parfois dans la pratique.

Comme nous l'avons vu, le rôle de l'enseignant est primordial dans le système didactique. Alors, aucune innovation pédagogique, qu'elle soit au niveau de l'approche ou des programmes, ne peut faire abstraction de l'enseignant. Les changements dans l'enseignement des mathématiques doivent passer par des modifications dans les conceptions profondes de l'enseignant. Ses choix, ses décisions, son comportement sont en grande partie expliqués par «ses idées actuelles, ses conceptions, ses convictions sur les mathématiques, la manière de les enseigner et de les apprendre» (Robert, Robinet, 1989b, p.40). L'implantation réelle de l'innovation dépend de l'implication de l'enseignant, mais surtout de

sa compréhension et de sa perception des enjeux. Seules, les directives pratiques et le matériel pédagogique ne suffisent pas à susciter le changement.

Par ailleurs, bien que les conceptions de l'enseignant semblent déterminantes, elles ne se reflètent pas nécessairement toutes dans la pratique. C'est pourquoi il est essentiel «*de comprendre les liens de ces représentations... avec les comportements des enseignants en classe...* » (Robert, Robinet, 1989, p.40)

Dans une situation d'innovation ou d'expérimentation, où il s'agit de contrôler l'acte didactique sans en tuer la spontanéité, comment peut-on faire pour savoir si la pratique reflète vraiment les convictions et les objectifs de départ? Les moyens pour aller plus loin dans cette étude sont encore à explorer. Il faut tenir compte des difficultés rencontrées jusqu'ici: les questionnaires et les entretiens influencent le répondant et l'observation en classe ne peut se faire sans perturbation.

De plus, il semble important que les enseignants soient eux-mêmes engagés, d'où la nécessité d'une formation impliquant l'individu et touchant ses motivations. Cette formation basée sur la réflexion est un processus à long terme qui doit se faire dans un environnement naturel et favorable. Les bases sur lesquelles repose l'harmonie entre les conceptions et la pratique, ainsi que l'évolution de l'une et des autres, ne sont pas encore expliquées, mais les études, soit sur les conceptions des enseignants, soit sur la formation des maîtres, nous suggèrent que des modifications stables passent par la réflexion consciente de l'enseignant sur sa pratique. La réflexion-après-l'action pourrait être un moyen privilégié pour examiner et éventuellement influencer le système conceptions-pratique.

1.3. OBJECTIF ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Différentes pratiques didactiques induisent des apprentissages différents chez les élèves, ce qui constitue évidemment la base de toute innovation pédagogique. Or, au-delà du programme et même de la méthode explicite, il y a l'enseignant qui gère dans sa classe les communications et l'activité mathématique. Ses conceptions des mathématiques, de leur

enseignement et de leur apprentissage ont un effet important sur ses choix pédagogiques et sur l'ensemble de sa pratique; c'est pourquoi l'enseignant doit s'interroger sur ses conceptions et sa pratique.

Les écrits consultés nous conduisent à trois constatations:

- 1° Des divergences sont observées entre les conceptions déclarées des enseignants et leur pratique d'enseignement.
- 2° La réflexion de l'enseignant sur son enseignement peut l'amener à améliorer la cohérence entre ses conceptions et sa pratique.
- 3° L'organisation de cette réflexion de manière à ce qu'elle porte fruit n'est pas évidente.

Nous nous proposons donc comme objectif d'élaborer, à partir de notre propre expérience d'enseignante de mathématiques de niveau collégial dans une situation d'innovation, une méthode d'autoanalyse de l'enseignement qui permettrait à l'enseignant

- a) de prendre conscience de ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage et l'enseignement de cette matière,
- b) d'observer jusqu'à quel point sa pratique reflète ses conceptions,

en vue d'améliorer éventuellement la cohérence entre ses conceptions et sa pratique.

Nous procéderons en deux étapes:

Nous allons d'abord étudier le cas de notre propre enseignement et effectuer l'autoanalyse de notre pratique au regard de nos conceptions clairement exprimées.

Suite à cette étude, nous allons suggérer une démarche à l'intention des enseignants qui souhaiteraient entreprendre l'autoanalyse de leurs conceptions et pratiques didactiques.

Lors de cette étude de cas, nous chercherons à répondre aux questions suivantes:

- Jusqu'à quel point la pratique reflète-t-elle les conceptions exprimées au départ à propos des mathématiques comme discipline, de l'apprentissage et de l'enseignement de cette matière?
- Comment expliquer les écarts, les divergences entre les conceptions exprimées et la pratique?

À la suite de cette étude de cas, nous nous concentrerons sur la question:

- Quels moyens peut-on suggérer aux enseignants pour organiser leur réflexion sur leur pratique à partir de leurs conceptions préétablies?

Lors de cette étude de cas, le principal objet de notre réflexion sera la cohérence entre nos conceptions et notre pratique. Nous tenterons par la suite de voir si les moyens utilisés pour mettre en place cette réflexion pourraient être repris par les autres enseignants.

1.4. HYPOTHESES DE RECHERCHE

Nous pouvons aussi formuler le but de notre recherche sous la forme des hypothèses suivantes à vérifier:

- H1) Il est possible pour l'enseignant d'analyser sa pratique en vue d'en juger la cohérence avec ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage des mathématiques et l'enseignement de cette matière.
- H2) Certaines réalités comme les contraintes environnementales, les réactions des élèves ou encore, les modes de comportements habituels ou anciens, sont plus fortes que les conceptions avouées et gênent la réalisation de l'enseignement tel que préconçu.
- H3) Le fait de réfléchir sur la pratique de façon quotidienne par l'écriture

du cahier de bord amène des modifications à la pratique et aux conceptions de sorte à favoriser un équilibre entre les deux.

En supposant la confirmation de l'hypothèse H1) par l'étude de cas de notre propre pratique, nous comptons par la suite analyser notre démarche en vue d'en tirer les éléments permettant de suggérer une méthode d'autoanalyse de l'enseignement qui puisse être utilisée par tout enseignant désireux d'entreprendre la réflexion sur ses conceptions et sa pratique.

1.5. PERTINENCE DE LA RECHERCHE

L'enseignant est seul dans sa classe: cela lui confère à la fois un certain pouvoir et une énorme responsabilité. Il agit souvent de façon spontanée, intuitive, sans toujours réaliser jusqu'à quel point sa pratique peut aller à l'encontre des principes auxquels il croit. Ce professionnel a besoin de moyens pour autoévaluer sa pratique, pour s'interroger sur ses conceptions, tout cela pour être en mesure de faire face aux multiples changements (programmes, clientèle étudiante, environnement, etc.). L'enseignant

«rencontre dans son travail un certain nombre de difficultés, de problèmes auxquels il doit apporter des réponses, avec, selon les cas, plus ou moins de bonheur, il n'a pas souvent le loisir d'étudier longuement la situation à laquelle il est confronté, il doit agir sur le moment.» (Conne, 1989, p 10).

Hausser le niveau de conscience, comprendre son propre acte pédagogique, peuvent l'amener à agir avec plus de conséquence, plus d'efficacité, plus de conviction. L'autoanalyse paraît tout spécialement recommandée dans une situation d'innovation pédagogique, avant que certaines routines ne s'installent avec le sentiment de (fausse) sécurité qui invite à perpétuer des gestes et peut-être des erreurs.

L'influence de l'enseignant sur les conceptions développées et les apprentissages effectués par ses élèves fournit une raison de plus d'étudier la pratique de l'enseignant en relation avec ses propres conceptions. Dans une étude des représentations au sujet des mathématiques menée en France chez des élèves de seconde, première et terminale, c'est-à-dire des élèves de 15 à 18

ans, on découvre que le groupe-classe dans lequel se trouve l'élève au moment de la passation du questionnaire, donc en particulier, le maître qu'il a, est la variable la plus importante dans la détermination de ses représentations (Bautier, Robert, 1987).

D'autre part, selon Cobb et Steffe (1983), l'expérience qu'acquièrent les enfants dans leurs interactions avec les adultes influence leur construction de la connaissance mathématique. D'après Clark et Peterson (1985), le comportement et les décisions de l'enseignant sont influencés par ses conceptions. Les choix didactiques que fait l'enseignant provoquent différentes activités et de là, différents apprentissages chez les élèves. Par exemple, l'enseignant qui voit les mathématiques comme une suite rigoureuse de règles privilégiera un enseignement linéaire et des exercices de mise en application de règles alors que l'enseignant qui voit les mathématiques comme une activité d'exploration mettra plus facilement ses élèves dans une situation de résolution de problèmes.

Par ailleurs, le souci d'améliorer l'applicabilité des résultats de la recherche en didactique des mathématiques dans le milieu scolaire constitue une autre raison d'envisager l'étude des liens entre les conceptions des enseignants et leur pratique et de recommander leur autoanalyse. Souvent, lors d'expérimentations ou encore quand vient le temps de transmettre des résultats de recherche aux enseignants, on se rend compte que les consignes sont involontairement dénaturées ou qu'une même consigne est interprétée différemment selon l'enseignant. Ces différentes interprétations des consignes seraient dues, au moins en partie, à des conceptions différentes chez les enseignants.

L'exemple classique est l'interprétation de la consigne «laisser chercher les élèves». Il y a l'enseignant qui n'intervient pas ou n'intervient que pour stimuler le travail, il y a celui qui ne peut résister aux appels à l'aide, ou celui qui répond aux questions, et l'autre encore qui doit absolument pointer toutes les erreurs qu'il aperçoit. Ces différentes pratiques n'ont pas les mêmes effets sur l'activité des élèves. Pour l'élève, rectifier une erreur signalée est plus facile que la trouver soi-même; c'est également, selon nous, moins formateur. Savoir

qu'une piste est la bonne est sécurisant mais freine le questionnement sur la validité de l'approche, alors que dans une situation de non-intervention, l'élève doit se prendre en main, évaluer et contrôler sa démarche et ses résultats. Cette dernière situation favorise la prise en charge par l'élève de son propre apprentissage et, en même temps, le développement de l'autonomie. Dans la première, la vérité dépend encore de l'autorité.

Notre étude pourra aussi avoir des retombées au niveau de la participation des enseignants dans le processus d'élaboration et d'implantation de nouveaux programmes et de nouvelles méthodes.

Au Québec au niveau collégial, le comité pédagogique provincial formé de professeurs délégués par chacun des départements de mathématiques des différents cégeps de la province est consulté pour les nouveaux cours. Un sous-comité ad hoc conçoit le nouveau syllabus. Ce mécanisme qui devrait en principe intégrer davantage les enseignants à l'implantation de nouveaux curriculum n'atteint pas toujours son but. En effet, les sous-comités chargés de la conception des nouveaux cours n'ont ni le temps, ni les moyens, de mettre en oeuvre des réflexions profondes. La plupart du temps, seul un contenu de cours leur est demandé, il est rarement question d'approche pédagogique. Les enseignants qui forment ces comités font preuve de bonne volonté mais n'ont pas toujours le temps et les ressources nécessaires pour mener des réformes en profondeur. Bien qu'un certain nombre de ces enseignants aient suivi un perfectionnement en pédagogie, leur formation est essentiellement disciplinaire. Ajoutons, que jusqu'à présent, peu de cours de perfectionnement offerts aux enseignants du collégial dans les universités québécoises sont axés sur la didactique des mathématiques et que, dans ce milieu comme ailleurs, les enseignants sont peu touchés par les résultats des recherches récentes en didactique.

Le travail que nous nous proposons de faire est donc d'un grand intérêt pour la didactique des mathématiques et ce, pour plusieurs raisons. Il est, de façon indirecte, important pour les élèves parce que le but premier de l'enseignement est l'acquisition de connaissances par les élèves et que les pratiques pédagogiques des enseignants ont une influence majeure sur

l'apprentissage des élèves. Important pour l'enseignant qui, dans sa vie professionnelle, doit constamment faire face à des changements, adapter et resituer sa pratique en classe et remettre en question ses conceptions des mathématiques, de leur enseignement et de leur place dans la formation des élèves. Important pour la recherche en didactique car, lors de la mise en place d'ingénieries didactiques, on constate trop souvent une dégénérescence involontaire de consignes données au départ. Important de façon générale pour l'enseignement des mathématiques car les changements de programmes n'ayant pas apporté les résultats escomptés, il est nécessaire, avant de procéder à d'autres changements, de mieux connaître et de mieux comprendre ce qui se passe dans la classe pour éviter que nos innovations dans les programmes et dans les méthodes ne causent plus de problèmes qu'elles n'en solutionnent. Les nouvelles connaissances qui en découleront pourront améliorer l'efficacité et accroître la qualité de l'acte pédagogique. Il sera ensuite possible d'appliquer ces connaissances à la formation des maîtres.

CHAPITRE 2
CADRE CONCEPTUEL

Ce chapitre a pour but de situer le problème étudié dans le cadre des recherches antérieures traitant des sujets qui s'y rattachent. Pour ce faire, nous procédons à la revue des écrits portant sur les conceptions, la façon dont elles influencent la pratique de l'enseignement et l'importance de la réflexion de l'enseignant sur ses conceptions et sa pratique.

Nous commençons par clarifier la terminologie qui n'est pas homogène et qui varie considérablement d'un auteur à l'autre. Ensuite, nous rapportons ce que les auteurs pensent des différents éléments qui entrent en jeu dans le système qui relie les conceptions des enseignants à leur comportement. S'il est largement admis que les conceptions déterminent une grande part des activités, certaines études montrent que dans le cas de l'enseignement des mathématiques, les conceptions exprimées par les enseignants ne se reflètent pas entièrement et directement dans leur pratique (Thompson, 1984; Cooney, 1983).

Le chapitre fait état de résultats de recherches portant sur les processus de pensée et la pratique des enseignants de mathématiques. Nous poursuivons en rapportant certains auteurs qui soulignent l'importance de la réflexion sur la pratique. Enfin, nous recensons différentes méthodes et différents moyens d'analyse de l'enseignement.

2.1. TERMINOLOGIE

À la lecture des différents auteurs traitant du sujet, nous avons pu constater que plusieurs termes sont employés pour désigner le même concept, mais également que le même terme pouvait avoir plusieurs acceptions. Nous rencontrons: "conceptions", "représentations", "croyances" (*beliefs*), "convictions" et encore, "schémas mentaux" et "philosophie". D'après le Larousse, la "conception" est une représentation de quelque chose, une idée,

une opinion, alors que la “représentation” est une image mentale et la *croyance*, une opinion, une manière de penser sur un sujet (Petit Larousse illustré, 1988). Le terme “conception” englobe donc “représentation” et “croyance”. C’est pour cette raison que nous avons choisi de privilégier dans cette étude le terme “conception”, bien que les textes français utilisent de préférence “représentation” dans le sens de représentation sociale et que les Américains et les Anglais parlent plus souvent de “beliefs” traduit habituellement par “croyances” (Cassell, 1966) et utilisent également le terme “conceptions” et “views”. Cependant, le terme “croyance” n’adopte pas ici le même sens que dans le langage courant où il est synonyme de “foi”, “confiance”. Par exemple, Ernest parle de: “...*teacher’s mental contents or schemas, particularly the system of beliefs concerning mathematics and its teaching and learning*” (1989, p. 99). C’est dans ce sens, soit celui de représentation mentale, que plusieurs auteurs l’utilisent, bien que d’autres lui confèrent un caractère plus affectif. Souvent, seul le contexte permet de différencier les significations d’un même terme.

Cependant, on confond trop souvent le concept d’“attitude” avec les concepts d’opinion, de satisfaction, d’intention, de valeur et de croyance. Certaines distinctions s’avèrent nécessaires. Classiquement, selon Thomas (1983), on découpe l’attitude en trois dimensions: affective, cognitive et conative. D’après Fishbein et Ajzen (1975), la composante affective est constituée des sentiments, de l’affect envers un certain objet, personne ou événement. La dimension cognitive est formée des opinions, des croyances. “*L’opinion peut être considérée comme l’expression verbale d’une attitude...*” (Thomas, Alaphilippe, 1983, p. 12). La troisième dimension, la dimension conative, se réfère aux intentions d’actions et aux comportements pertinents à l’objet. Fishbein et Ajzen (1975) préfèrent scinder cette dernière dimension en deux: ils gardent la dimension conative et ils y placent les intentions relatives aux comportements. Ils ajoutent une autre dimension pour le comportement, c’est-à-dire les actes manifestes observés. En définitive, le terme “attitude” est réservé à la dimension affective, les termes “croyances” et “opinions”, à la dimension cognitive et le terme “intentions” à la troisième dimension, la dimension conative. Le comportement est une autre dimension.

L'“attitude” est une prédisposition apprise à répondre, de façon favorable ou non, avec cohérence à l'égard d'un certain objet (personne, institution, événement...) (Corsini, 1984; Reber, 1985; Fishbein, Ajzen, 1975; Encyclopaedia Universalis, 1985). L'affect est la partie essentielle du concept d'attitude. Il lui donne sa direction (favorable ou défavorable) et son intensité (la quantité d'affect). Les “croyances” forment la dimension cognitive qui concerne l'information du sujet par rapport à l'objet, c'est-à-dire les caractéristiques attribuées à l'objet. On parle alors d'“image”. L'“intention” relative à l'action est la troisième composante et elle est liée aux deux premières. En effet, on peut supposer qu'une personne n'aura pas des intentions d'agir favorables à l'égard d'un objet envers lequel elle a une attitude et des croyances défavorables. Il est important de retenir que ces trois composantes ne sont pas nécessairement de bons prédicteurs du comportement qui est constitué des actes manifestes observables. Trop souvent, on ne considère pas ces actes comme tels mais l'on en déduit les attitudes, les croyances et les intentions.

Janvier (1987), se référant à Denis et Dubois (1976), tente de clarifier cette terminologie et propose de distinguer entre trois acceptions du mot “représentation”. La première est celle de graphe, diagramme, schéma. Il s'agit donc d'une production externe. Le second sens, plus large, se réfère à l'organisation des connaissances dans le système mental humain; en fait, il s'agit du matériel brut sur lequel les activités cognitives se basent. Le troisième sens concerne les images mentales; ce serait un cas particulier du deuxième. Janvier propose d'utiliser “schématisation” pour le premier sens, et de privilégier “conception” pour le deuxième afin de souligner son indépendance par rapport à une théorie organisée et de garder “représentation” pour le troisième.

Von Glasersfeld (1987) propose quatre sens pour le terme “représentation” qu'il traduit par quatre mots allemands. Les exemples dont il se sert sont les suivants:

- | | |
|--|---------------------|
| “1. Le schéma représente un lys | = <i>darstellen</i> |
| 2. Jane se représente (mentalement) quelque chose | = <i>vorstellen</i> |
| 3. Mr. Bush représente le président | = <i>vertreten</i> |
| 4. “X” représente (signifie) une quantité inconnue | = <i>bedeuten</i> ” |

Von Glasersfeld (1987, p. 216, traduction de l'auteure)

C'est le deuxième sens, celui de représentation mentale, qu'il préfère nommer "conception". Il réserve le terme de "concept" aux "*conceptions standardisées et associées à un mot précis*" (*ibid.*, 1987, p. 219, traduction de l'auteure). Il rejoint Janvier (1987), selon lequel les concepts appartiennent à la science et sont des constructions mentales partagées dans le but de communiquer, tandis que les conceptions se développent plutôt en dehors des théories organisées. Ces deux auteurs sont d'accord pour affirmer que les conceptions sont dynamiques. Von Glasersfeld (1987) souligne qu'elles sont produites intérieurement et qu'elles constituent une structure mentale relativement indépendante.

Aux fins de notre recherche, nous utiliserons le terme "conception" dans le sens de "ce que la personne pense..., croit au sujet de..., ce qui est son point de vue, ...sa façon de voir ou de se représenter...". Par contre, lorsque nous rapporterons les auteurs, nous conserverons les termes utilisés dans leurs ouvrages.

Thompson dans la synthèse qu'elle fait des recherches au sujet des croyances et des conceptions des enseignants adopte une position semblable en disant:

"...I will refer in this chapter to teachers' "conceptions". The latter I view as a more general mental structure, encompassing beliefs, meanings, concepts, propositions, rules, mental images, preferences, and the like. While the distinction may not be a terribly important one, it will be more natural at times to refer to a teachers' conception of mathematics as a discipline, than to simply speak of the teachers' beliefs about mathematics". (1991, p. 9)

Quel que soit le terme employé, nous voulons observer comment les conceptions, croyances, représentations, etc... sont reliées au comportement de l'individu et ce, tant en général que dans le cas plus particulier de l'enseignement des mathématiques.

2.2. DES CONCEPTIONS AU COMPORTEMENT

Les représentations, selon la terminologie utilisée par les chercheurs français, font partie d'un système où entrent en jeu, entre autres, les attitudes et les comportements. Plus stables que les opinions, les représentations, d'après Thomas et Alaphilippe (1983), constituent le fondement des réactions comportementales. Elles sont, selon Moscovici, *“le produit...d'une activité mentale par laquelle l'individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté et lui attribue une signification spécifique.”* (1969, voir Robert, Robinet, 1989a, p. 4). Elles forment selon Abric (1987) un système organisé et structuré qui permet l'adaptation au monde et est essentiel pour guider les comportements.

Le système de catégorisation mis en place par la représentation permet à l'individu de simplifier la réalité. L'humain ayant une capacité limitée de traitement d'informations, il se crée des modèles plus simples de la réalité en utilisant certaines heuristiques, certaines attributions et d'autres mécanismes psychologiques pour agir ensuite conformément à ce modèle simplifié. Ceci est particulièrement vrai dans la situation de l'enseignement qui, comme celle de la pratique médicale par exemple, demande la prise de décisions rapides dans des environnements complexes et incertains (Shavelson, Stern, 1981).

Toujours selon Abric (1987), la représentation est composée d'un noyau central autour duquel on retrouve un ensemble de croyances, d'attitudes et d'informations. Pour Fishbein et Ajzen (1975), les croyances au sujet d'un objet se construisent sur la base, soit des observations directes, soit des informations venant de sources extérieures intégrant aussi des inférences faites à partir de ces observations ou de ces informations. L'ensemble de ces croyances déterminent ensuite les attitudes et les comportements. Selon le modèle proposé par Fishbein et Ajzen (1975) les attitudes constituent la partie fondamentale de la structure qui relie les croyances au comportement.

D'après ces auteurs, tout changement dans l'une ou l'autre des composantes de ce système est initié par un changement de croyances provoqué par l'exposition à de nouvelles informations. Cette exposition peut amener une réaction en chaîne; elle commence par la modification de croyances et c'est cette modification qui peut conduire à un changement d'attitude. Le

changement de certaines croyances et attitudes influence par la suite les intentions d'agir et les comportements correspondants.

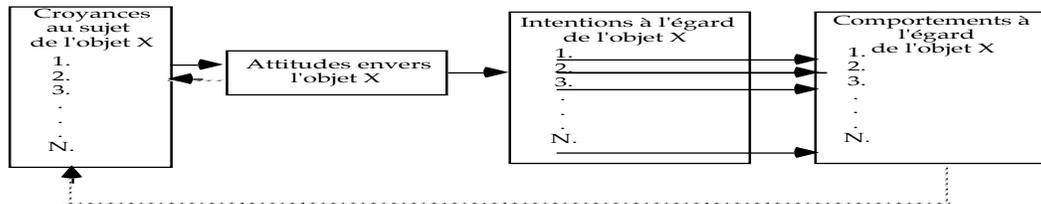


Figure 2.1: Modèle général de Fishbein et Ajzen (1975, p. 15)

Le système est très stable. Par la catégorisation, l'individu filtre les informations et les interprète afin d'empêcher les contradictions. Ceci a pour effet de maintenir une certaine cohérence, mais aussi de prévenir tout changement menaçant. C'est pourquoi toute transformation porte d'abord sur les éléments périphériques afin d'éviter une transformation complète du noyau central, ce qui affecterait l'univers des croyances du sujet. Ce système est propre à chaque individu, mais son origine se trouve dans l'environnement, certaines composantes sont sociales, d'autres individuelles. Le passé de l'individu, ses connaissances, ses études et son histoire personnelle ne peuvent être négligés, mais l'influence des contraintes sociales est également importante. Quant à l'enseignant, seul dans sa classe, il subit des pressions et des influences, notamment celles des programmes, des parents, de l'administration, des autres enseignants, des résultats des élèves, etc., ce qui conditionne fortement ses croyances et ses comportements.

Rappelons que le système didactique, l'objet d'étude de la didactique des mathématiques, comprend trois composantes: l'élève, l'enseignant et le savoir enseigné, les mathématiques. Pour sa part, Ernest (1989) affirme que la pratique n'est rien d'autre qu'une réalisation des conceptions. Selon ce chercheur, la vision de la nature des mathématiques influence les conceptions que se font les enseignants au sujet de l'apprentissage et de l'enseignement de cette matière; comme la montre le schéma présenté ci-dessous, ces conceptions se réalisent dans la pratique, tout en tenant compte du contexte social de l'enseignement et, en particulier, de contraintes et de facilités fournies par ce

contexte.

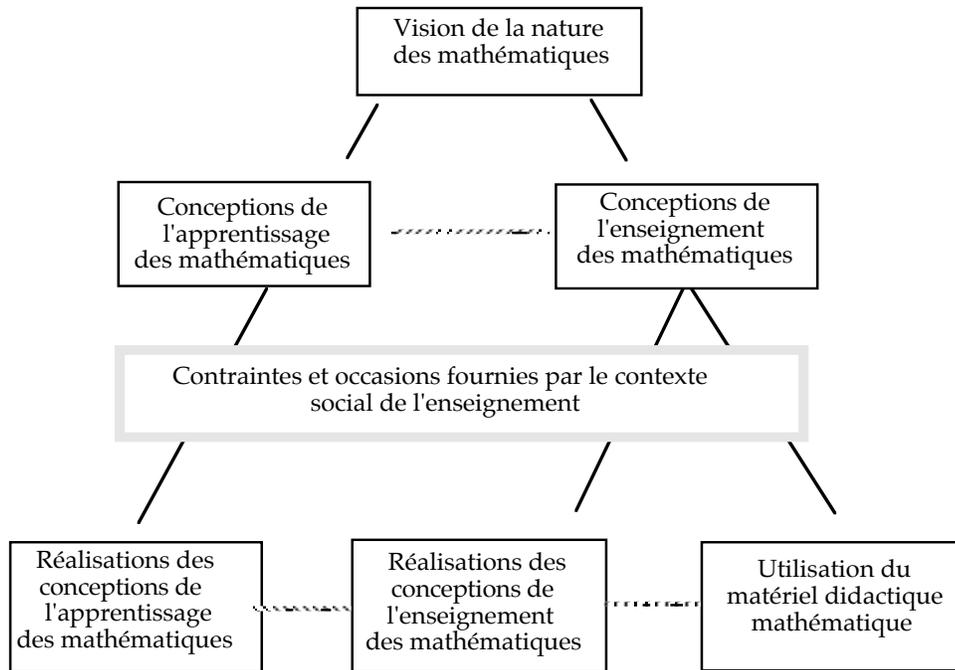


Figure 2.2: Schéma de Ernest (1989)

Clark et Peterson (1985) nous proposent une autre façon de voir le système qui illustre les liens entre les conceptions et la pratique de l'enseignant.

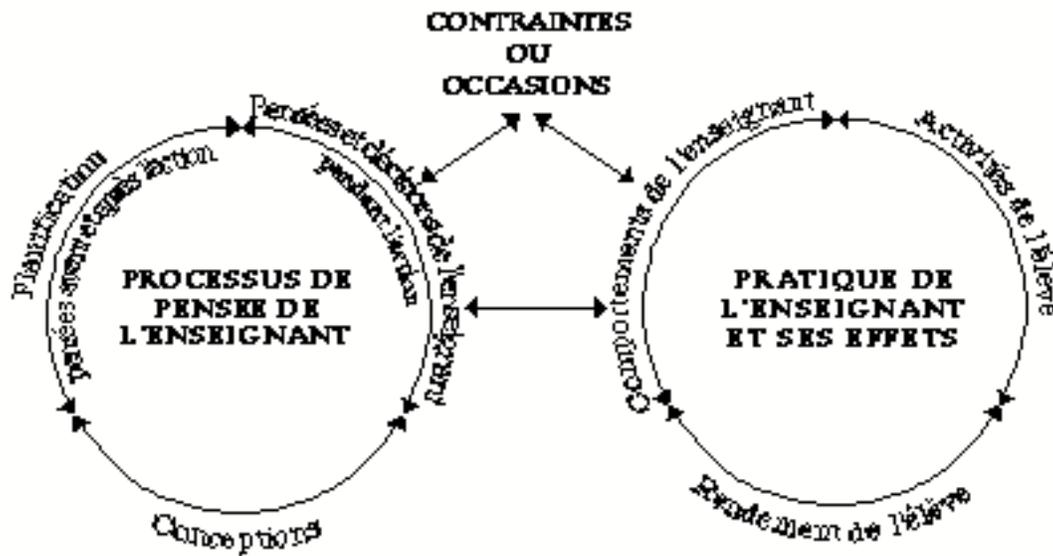


Figure 2.3: Modèle des pensées et des actions de l'enseignant
selon Clark et Peterson (1985, p. 257)

Dans ce schéma, les flèches à double sens soulignent que tous les éléments en présence sont en interaction. Les deux principales dimensions sont, d'un côté, les processus de pensée de l'enseignant et, de l'autre, la pratique de l'enseignant et ses effets. Selon ces auteurs, les processus de pensée de l'enseignant se divisent en trois catégories majeures: les conceptions, la planification (avant l'action et après l'action) et, enfin, les pensées et les décisions pendant l'action. La planification faite hors de la classe influence les pensées pendant l'action et les décisions prises en classe. Ces dernières ont, en retour, un effet sur la planification des cours. L'ensemble des conceptions au sujet des mathématiques, de leur enseignement et de leur apprentissage agit à son tour sur la planification et sur les prises de décisions. Les pensées pendant les cours ou la planification avant ou après les cours peuvent amener l'enseignant à développer ou à modifier ses théories et ses conceptions.

Les comportements (ou les actions) de l'enseignant, les activités des élèves et le rendement de ces derniers sont les trois catégories de la dimension "pratique de l'enseignant dans la classe et ses effets". Comme nous l'avons déjà mentionné, des comportements différents de l'enseignant induisent des activités différentes chez les élèves. Ce qui donne lieu à des apprentissages

différents. Par ailleurs, les activités des élèves et leurs résultats influencent certainement les comportements de l'enseignant. Tous les éléments en présence interagissent.

Le modèle de Clark et Peterson rappelle aussi qu'il faut tenir compte de l'incidence de facilités ou de contraintes extérieures sur les processus de pensée, les comportements de l'enseignant et sur leurs interactions. Ces facilités ou contraintes peuvent se rapporter par exemple à la collaboration ou à l'opposition de l'administration de l'école, aux programmes, aux manuels, etc.

Par ailleurs, le schéma de Clark et Peterson (1985) s'adapte très bien à l'enseignement des mathématiques. En nous référant à un travail fait par Bromme et Brophy (1986) et à d'autres travaux faits dans le contexte de l'enseignement des mathématiques, nous allons maintenant expliciter les catégories proposées dans le schéma précédent et clarifier davantage les relations en jeu. En outre, il nous sera utile de considérer certains éléments non apparents dans le modèle de Clark et Peterson, mais dont l'importance est rapportée par d'autres chercheurs.

2.3. PROCESSUS DE PENSEE ET PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

2.3.1. Planification de l'enseignement

La plupart des recherches sur la planification de cours révèlent qu'il y a différentes démarches de planification et surtout que la planification faite par les enseignants d'expérience diffère de celle des futurs enseignants (Bromme, Brophy, 1986; Shavelson et Stern, 1981). En général, les enseignants planifient d'abord pour l'année, en fonction du cours qu'ils ont à donner et des élèves auxquels ils s'adressent. Il y a par la suite une planification mensuelle ou une planification hebdomadaire. Et quotidiennement, les enseignants préparent l'activité planifiée pour le jour même. Lors de leur planification annuelle, les enseignants décident des activités d'apprentissage les plus appropriées pour leurs élèves. Quant au curriculum, il est presque toujours déjà fixé et, pour la plupart, les enseignants s'en tiennent au matériel didactique mis à leur

disposition (surtout les manuels). Certaines recherches démontrent que, contrairement à ce qu'on fait faire aux futurs enseignants lors de leurs études universitaires, les enseignants d'expérience ne commencent pas leur planification en dressant une liste d'objectifs pour ensuite développer des activités permettant d'atteindre ces objectifs. Ils travaillent plutôt à partir du matériel qui leur est fourni: ils modifient ou éliminent certaines parties et, parfois, ajoutent des activités qu'ils ont déjà expérimentées et qui ont obtenu un certain succès. Ces ajouts et modifications se font en fonction de la motivation des élèves, des croyances personnelles de l'enseignant ou encore de ses préférences (“j'aime cette activité”).

Au moment de la planification mensuelle, les enseignants s'attardent davantage au temps qu'ils devront consacrer à chaque partie, aux travaux et devoirs à donner, au choix des moments pour la correction des travaux en classe, etc. Une fois cette planification faite, ils ont tendance à s'y tenir; par conséquent, ils ne se laissent pas nécessairement guider par la réaction des élèves pour déterminer quand et comment un tel enseignement doit avoir lieu.

En résumé, les enseignants planifient à long et à court terme. Ils se limitent le plus souvent à adapter les programmes, les activités et le matériel proposés. La plus grande partie de leur planification porte sur le déroulement de l'activité plutôt que sur des objectifs d'enseignement. Plus particulièrement, ils essaient de prévoir quoi faire, comment le faire et qu'attendre des élèves. Il nous faut cependant souligner que ces observations concernent surtout des enseignants du niveau primaire et du début du secondaire et que les enseignants de ces niveaux ont rarement une formation spécifique en mathématiques, ce qui pourrait expliquer leur tendance à se fier aux décisions provenant “d'experts”. Des études avec participation des enseignants de niveaux plus avancés révéleraient peut-être des décisions dépendant plus souvent de leur connaissance des contenus à enseigner. Cependant, il reste qu'une plus grande connaissance disciplinaire n'est pas encore une connaissance didactique; l'enseignant doit aussi comprendre comment ses élèves apprennent, quelles sont les difficultés inhérentes au contenu et, de plus, comment présenter ce contenu afin de faciliter l'apprentissage des élèves.

2.3.2. Pensées et décisions pendant l'action d'enseigner

Pendant la leçon, les enseignants doivent non seulement présenter des concepts et faire la démonstration d'habiletés, mais également contrôler la compréhension apparente des élèves, poser des questions, évaluer et fournir du “feed-back”. En plus, ils doivent maintenir l'attention des élèves, gérer le comportement de ceux-ci tout en réalisant les activités qu'ils ont planifiées et ce, à un rythme approprié. Ils n'ont pas le temps de délibérer sur-le-champ au sujet de stratégies alternatives, ils doivent se fier à des routines et à des heuristiques pour réduire la complexité de leur tâche et pour prendre des décisions rapides et efficaces (Shavelson, Stern, 1981). Les “routines” sont des méthodes développées à travers l'expérience; certaines sont des réponses quasi automatiques au conditionnement, d'autres font suite à une réflexion sur la pratique et sur ses alternatives. Les “heuristiques”, quant à elles, sont des règles implicites que les gens utilisent sans prise de connaissance consciente, pour donner un sens à leur environnement et prendre des décisions dans des situations complexes. Par exemple, l'enseignant utilise l'heuristique que l'on pourrait appeler “substitution” s'il interprète le fait que ses élèves sont tranquilles comme une indication qu'ils sont engagés dans la leçon de façon satisfaisante. En fait, si l'enseignant ne tient pas compte de réactions des élèves, il agit sur la base de ses propres attentes plutôt que sur celle des comportements des élèves; ceci peut entraîner un cercle vicieux, les élèves ayant souvent tendance à se conformer aux attentes de l'enseignant.

Se basant sur leur planification avant l'action et sur leur expérience préalable, les enseignants commencent les leçons avec des plans, des scénarios, qui structurent leurs attentes au sujet du déroulement des activités et des réponses de leurs élèves. Une grande part de leur enseignement se déroule selon des routines préétablies: ils fonctionnent à *l'aide du pilote automatique* tant que les événements suivent le cours prévu. Ils portent attention au maintien du rythme de l'activité, à la gestion du groupe et au contrôle de la participation des individus et ce, presque automatiquement. Les imprévus demandent une meilleure prise de conscience et des décisions rapides. La plupart des enseignants sont réticents à modifier leurs routines et ne font que des changements mineurs. Ils évitent en général de se servir des occasions

d'explorer l'inconnu, de profiter d'une situation qui ferait varier leur routine, surtout s'ils craignent de perdre le contrôle de la classe. Les chercheurs rapportent que ces réactions se voient chez des enseignants qui manquent de connaissance spécifique et suffisamment détaillée du contenu, de sorte qu'ils ne peuvent diagnostiquer sur-le-champ les difficultés de leurs élèves et répondre de façon adéquate par une instruction correctrice (Bromme, Brophy, 1986).

Ces résultats concernant les pensées pendant l'action et les prises de décisions ont été observés chez des enseignants de niveau primaire. S'il demeure que la routine, les habitudes et les coutumes peuvent jouer un grand rôle malgré une bonne connaissance disciplinaire, il faut aussi admettre que sans cette connaissance, les changements sont encore plus difficiles.

De façon générale, on trouve que la planification n'est pas sans influencer les pensées et les décisions prises pendant l'action. Les enseignants qui produisent une planification trop rigide et qui se concentrent surtout sur la façon de présenter le contenu, mais non sur les moyens pour stimuler la participation et la compréhension des élèves, sont moins sensibles aux besoins des élèves et moins portés à encourager et à développer les idées venant de ces derniers que les enseignants qui sont moins rigides ou plus ouverts dans leur planification (Shroyer, 1981). Une planification plus souple est probablement la clé d'une leçon réussie. Celle-ci doit prévoir le déroulement alternatif des activités, sans oublier de prévoir des points de difficultés ou de confusion.

2.3.3. Conceptions des enseignants au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement

Les attitudes des enseignants, leurs croyances et leurs attentes concernant la matière, l'enseignement et l'apprentissage, structurent leur planification, leurs prises de décision, l'ensemble de leur pratique et, par conséquent, leurs effets. Ce sont les éléments de cette structure que nous avons nommés, jusqu'à présent, les conceptions. Ernest (1989), pour sa part, parle de schémas mentaux et il y inclut également la connaissance des mathématiques que l'on peut aussi nommer le savoir mathématique. Cependant, il n'insiste pas sur ce point car il s'entend avec beaucoup d'autres pour dire que deux

enseignants ayant les mêmes connaissances peuvent avoir des approches didactiques complètement différentes.

Parlons d'abord des conceptions au sujet des mathématiques. Chez l'enseignant, comme chez la plupart des gens, les conceptions au sujet des mathématiques se forment, en grande partie, à partir de l'expérience vécue en tant qu'étudiant. Ernest (1989) relève trois conceptions de la nature des mathématiques le plus souvent observées dans l'enseignement et dans la philosophie des mathématiques. La première, une vision instrumentaliste, voit les mathématiques comme une série de faits et de règles, non reliés mais utiles. La seconde conçoit les mathématiques comme un champ de connaissance unifié mais statique: on découvre les mathématiques, on ne les crée pas. C'est la vision platonicienne. La troisième, la perspective de résolution de problèmes, conçoit les mathématiques de façon dynamique, comme une création humaine continuellement en expansion et comme un produit culturel. De ce dernier point de vue, les mathématiques se définissent par un processus de recherche et restent toujours ouvertes à l'ajout et à la révision.

Thompson (1984), dans ses études de cas, a vérifié que les différences dans les façons d'enseigner sont liées aux différentes façons de voir les mathématiques. Une enseignante qui voit les mathématiques comme cohérentes, logiques, fixées et prédéterminées présente son contenu comme un produit fini, alors qu'une autre qui voit les mathématiques comme processus de découverte et de vérification utilise une approche plus conceptuelle qui présente les mathématiques comme un ensemble de sujets reliés. La première voit son rôle d'enseignante comme un rôle de contrôle pendant que la deuxième laisse beaucoup plus de place à l'activité des élèves et au travail en groupe.

Les enseignants ont également des conceptions au sujet de leur fonctionnement en tant qu'enseignant de mathématiques. La vision qu'ils ont de leur rôle (enseigner le programme ou former les élèves pour la vie en société, par exemple) va déterminer leur approche d'enseignement. Ernest mentionne trois rôles auxquels s'identifient une majorité d'enseignants: celui de l'"instructeur" qui vise la maîtrise de notions et d'habiletés et la performance

correcte, celui de l'“explicateur” qui a comme objectif principal la compréhension de concepts et celui du “facilitateur” qui veut amener ses élèves à poser et à résoudre des problèmes. Les conceptions de l'enseignement ont une influence directe sur la planification et, en particulier, sur l'utilisation de matériel didactique. On peut en souligner trois modes: l'application stricte d'un manuel, l'enrichissement d'une approche tirée d'un manuel et enfin, la construction de la séquence didactique par l'enseignant.

La théorie implicite de l'apprentissage intimement liée à sa conception de l'enseignement influence également la pratique de l'enseignant. Certains enseignants croient que l'apprentissage progresse mieux si les élèves ont le plus possible l'occasion d'expérimenter le contenu mathématique de façon très autonome. D'autres croient qu'un apprentissage efficace nécessite qu'ils donnent beaucoup d'exercices et qu'ils guident les activités des élèves. En fait, on peut situer ces visions de l'apprentissage selon deux axes. Le premier va de l'apprentissage vu comme une construction active à l'apprentissage considéré comme une réception passive; le deuxième oppose le développement de l'autonomie et de l'intérêt pour les mathématiques à la soumission et à la complaisance. De là, on peut arriver à différents modèles de l'apprentissage, par exemple, comportement complaisant de l'élève et maîtrise d'habiletés ou encore construction active d'un concept dans le cadre d'une recherche, réception passive de règles et de formules, etc. Une vision instrumentale des mathématiques et de leur apprentissage s'associe bien avec un choix du rôle d'“instructeur” suivant le manuel rigoureusement. On peut également imaginer l'enseignant “explicateur” transmettant à l'élève “récepteur” les mathématiques vues comme un champ unifié et statique de connaissances, selon le modèle platonicien. Et on relierait la résolution de problèmes à un enseignement “facilitateur” et à un apprentissage qui se fait par construction active et de façon autonome. Ces différentes visions de la nature des mathématiques, de leur enseignement et de leur apprentissage donnent lieu à diverses combinaisons. Tous ces points de vue n'induisent pas les mêmes pratiques. Les différentes conceptions ont différentes implications. Et, de plus, on ne doit pas être trop rigide car ce qui convient dans une situation peut avoir des effets indésirables dans une autre.

2.3.4. Connaissance de la discipline enseignée

Bien que non apparente dans le schéma de Clark et Peterson (1985), la connaissance des mathématiques entre aussi en jeu. Pour qu'un enseignant puisse à loisir laisser explorer ses élèves, il doit avoir de solides points de repères au niveau de ses connaissances mathématiques. L'enseignant ne doit pas se contenter d'une seule façon de présenter un contenu ou d'une seule façon de procéder pour résoudre un problème. Sa liberté dépend de ses moyens, c'est-à-dire de ses connaissances en mathématiques. Les décisions au sujet des méthodes d'enseignement doivent être prises par rapport à un contenu (Conne, 1989) et vice-versa, les décisions quant au contenu doivent être prises par rapport aux méthodes disponibles. Celui qui, par exemple, met en place des ateliers mathématiques (activités de résolution de problèmes) doit chercher à multiplier les occasions de compréhension sans rester accroché à une seule façon de présenter une notion. Il doit pour cela maîtriser toutes les facettes de son contenu et c'est en fonction de ces connaissances qu'il animera le travail de ses élèves. Il n'existe pas dans ces cas de marche à suivre sûre et précise.

Les enseignants doivent être versés en mathématiques pour enseigner cette matière efficacement. Sans cette largeur et cette profondeur de vue du savoir mathématique, les enseignants se fient trop aux manuels et présentent le contenu de façon fragmentée, sans explorations suffisantes des concepts clés ou des stratégies de résolution de problèmes; ils ne peuvent efficacement individualiser leur enseignement, diagnostiquer les erreurs ou répondre à des difficultés ou à des événements inattendus qui se produisent en cours d'enseignement. Les enseignants doivent, de plus, connaître et comprendre les conceptions mathématiques de leurs élèves pour pouvoir enseigner ou guider la découverte en utilisant un langage et des moyens accessibles à leur niveau. Ils doivent éviter le formalisme à outrance et être à l'aise et efficaces dans l'utilisation d'exemples, d'analogies et d'autres procédés d'instruction (Bromme et Brophy, 1986).

La confiance en ses moyens est nécessairement liée à une bonne connaissance disciplinaire et elle ne peut être présente sans la compétence dans

le sujet (Dörfler, McLone, 1986; Ernest, 1989). Dans la pratique, le manque de confiance en sa propre expertise est souvent trop évident et ne passe pas inaperçu pour les élèves. La confiance en soi et une bonne perception de sa compétence (en tenant compte de ses limites), ajoutées à la connaissance des mathématiques, font en sorte que l'enseignant résiste mieux aux pressions environnantes et aux contraintes des programmes transmises aussi par les manuels (Dörfler, McLone, 1986).

2.3.5. Attitudes et attentes des enseignants à l'égard de leur enseignement

Outre les conceptions et la connaissance de la discipline, mentionnons aussi les attitudes et les attentes des enseignants dont nous parlent Bromme et Brophy (1986). L'attitude affecte la présentation du contenu aux élèves et les attentes des enseignants à l'égard de leurs élèves influencent leurs actions et ont indirectement des effets sur les élèves.

L'attitude et les croyances des enseignants se révèlent pendant leur enseignement et ce, sans qu'ils en prennent toujours conscience, mais de toute manière, l'information est communiquée aux élèves. Si l'enseignant voit les mathématiques comme intéressantes, agréables et utiles, ses élèves vont probablement développer des attitudes plus positives envers cette matière que les élèves dont l'enseignant voit les mathématiques comme ennuyeuses, difficiles ou réservées aux personnes qui possèdent un bagage génétique particulier.

Les enseignants peuvent aussi influencer les croyances de leurs élèves à travers la façon dont eux-mêmes abordent une tâche mathématique (Schoenfeld, 1983). Ils démontrent par leur exemple personnel comment il faut faire face à des difficultés quand on travaille à une tâche mathématique et comment utiliser les techniques mathématiques. Si l'enseignant ne parle jamais des difficultés qu'il rencontre lui-même dans ses activités mathématiques, ses élèves n'auront pas de modèle pour faire face aux difficultés et peuvent prendre l'habitude d'abandonner rapidement.

Les attitudes de l'enseignant transmises aux élèves vont probablement avoir des effets directs sur les réactions affectives des élèves et des effets indirects sur leur performance. À l'élémentaire, il y a plus de dangers qu'une attitude négative de l'enseignant puisse réduire le temps réellement alloué aux mathématiques et ainsi agir plus directement sur la réussite des élèves.

Enfin, il est connu qu'un des facteurs qui ont le plus d'influence sur les acquis des élèves dans les habiletés de base est l'attente de succès de la part de l'enseignant. Brophy (1979) rapporte que les enseignants efficaces croient que les élèves sont capables de maîtriser le programme et qu'ils sont eux-mêmes capables de bien l'enseigner. Les enseignants moins efficaces se mettent des buts moins élevés et disent qu'on ne peut en attendre davantage de la part d'élèves qui sont non-motivés, qui manquent d'habiletés et qui viennent de milieux socio-économiques faibles. Les enseignants ont également des attentes et quelquefois des préjugés plus spécifiques, basés sur le sexe, la race, l'ethnie, la classe sociale ou autres. Les élèves ont tendance à se conformer à ce que l'enseignant attend d'eux, même ceux dont les comportements et les réalisations pourraient se développer dans des directions différentes si l'enseignant avait des attentes différentes ou les avait traités différemment (Brophy, 1983).

2.3.6. Pratique de l'enseignement

Ici, il serait facile de conclure qu'en connaissant les conceptions des enseignants, nous connaissons leur pratique. Cependant, ceci n'est pas toujours vrai. À la suite de l'étude de deux cas, Cooney (1983) rapporte que les conceptions exprimées par les enseignants ne se transfèrent pas nécessairement dans leur pratique. Il est vrai que les cas étudiés sont ceux d'enseignants en début de carrière. Les contraintes provenant du milieu, de l'environnement physique, des élèves, sont-elles trop fortes ou serait-ce que les conceptions tirées des entrevues n'auraient pas le même sens pour le chercheur et l'enseignant? Telles sont les questions que se pose le chercheur face aux différences constatées. Il se peut aussi que les conceptions déclarées ne correspondent pas entièrement aux conceptions réelles profondes. On présume que le rapport fait par l'enseignant correspond fidèlement à son savoir et à ses

processus de pensée. Or, selon Calderhead (1987), ce n'est pas si simple. C'est un phénomène connu que la personne interrogée répond souvent ce qu'elle pense devoir répondre et non ce dont elle est vraiment convaincue. Nous parlerons plus loin des moyens pour pallier à ce biais dû à la présence d'un observateur (Desportes, 1975).

De plus, le transfert des conceptions dans la pratique n'est pas toujours observé (Thompson, 1984). Ce transfert serait lié à la capacité de l'enseignant de réfléchir sur sa pratique et sur la cohérence de celle-ci avec ses conceptions. C'est également ce que suggère Kaplan (1991) qui conclut à la suite de deux études de cas faites auprès d'enseignantes de l'élémentaire que la pratique générale de la classe est plutôt influencée par les conceptions profondes des enseignants et qu'il faut aider les enseignants à prendre conscience de leurs conceptions et à examiner l'impact de celles-ci sur leur pratique.

En contrepartie Peterson (1989), dans une recherche récente sur les conceptions d'enseignants de première année (N=39) au sujet des contenus pédagogiques, de leur connaissance de ces contenus et du rendement de leurs élèves, trouve qu'il y a une corrélation entre certaines conceptions des enseignants et la performance des élèves en résolution de problèmes. Les enseignants qui ont des conceptions de type plutôt cognitiviste, qui voient l'apprentissage comme une construction active et l'enseignement comme l'organisation de cette activité utilisent souvent les problèmes verbaux dans leur enseignement. Par ailleurs, ils connaissent mieux les stratégies employées par les élèves parce qu'ils les observent davantage dans des situations de résolution de problèmes. Peterson observe qu'une conception plus cognitiviste semble induire une approche réservant plus de temps à la résolution de problèmes. Finalement, elle soulève la possibilité d'une relation entre les conceptions concernant les contenus pédagogiques et la connaissance de ces contenus pédagogiques. Peterson ajoute cependant qu'il faudra une recherche plus poussée pour comprendre comment les conceptions des enseignants affectent leurs actions dans la classe.

Devenir enseignant est un processus continu qui se poursuit bien au-delà de l'achèvement des études académiques. Ce processus suppose, non

seulement le développement de routines comportementales, mais aussi d'attitudes et de concepts professionnels. Certains auteurs distinguent en effet l'enseignant-technicien du professionnel (Holly, 1989; Stenhouse, 1975). Le technicien est un transmetteur d'informations que l'on "entraîne" par des cours pratiques. Le professionnel, lui, est préoccupé par les liens entre la théorie et la pratique, il s'engage dans la résolution de problèmes, se questionne sur son propre enseignement et teste ses théories dans sa pratique. Un enseignant qui développe la confiance en ses moyens devient plus ouvert et se questionne davantage sur sa pratique. Cependant, l'élément essentiel dans le développement professionnel de l'enseignant est que le savoir est transformé en activité professionnelle et qu'ainsi, un savoir nouveau est acquis. C'est pourquoi nous devons chercher à comprendre autant que possible les relations entre les activités cognitives engendrées par les savoirs et le comportement professionnel des enseignants. Or, selon Bromme et Brophy (1986), il y a peu de recherches empiriques sur la façon dont le savoir pratique se développe dans les structures cognitives de l'enseignant expérimenté. De son côté, Stenhouse (1975) souligne qu'il n'est pas suffisant que le travail des enseignants soit étudié de l'extérieur par un observateur: ils ont besoin de l'étudier eux-mêmes.

2.4. IMPORTANCE DE LA REFLEXION DE L'ENSEIGNANT SUR SA PRATIQUE

Outre les conceptions des enseignants et les contraintes extérieures, le troisième facteur influençant la pratique de l'enseignant est son niveau de conscience (Ernest, 1989). Plusieurs études viennent à la conclusion qu'une réflexion consciente de la part de l'enseignant est un préalable à tout changement dans l'enseignement des mathématiques (ICME 6, 1988; Thompson, 1984; Gravemeijer, 1987; Ben-Chaim, Fresko et Eisenberg, 1987). En plus d'être conscient d'adopter certaines conceptions au sujet des mathématiques, de leur enseignement et de leur apprentissage, l'enseignant pourrait être capable de les justifier, il pourrait connaître des alternatives viables, être sensible au contexte lorsqu'il met ses conceptions en pratique. Mais surtout, la clé de l'équilibre entre les processus de pensée et la pratique se situe dans la réflexion; ainsi, l'enseignant doit avoir la volonté d'intégrer et de

réconcilier la pratique et les conceptions et aussi d'harmoniser les conceptions conflictuelles. Certaines conceptions peuvent demeurer au niveau inconscient et il ne s'agit pas ici de chercher à les rendre explicites mais plutôt de travailler avec les conceptions déclarées.

Si les conceptions exprimées sont certes conscientes, elles peuvent néanmoins rester au niveau de la pensée et ne jamais être mises en pratique. Un enseignant, par exemple, peut croire que faire des mathématiques est une activité de découverte et de résolution de problèmes mais que ceci est impossible à réaliser dans une classe, faute de temps ou à cause des programmes surchargés. Une réflexion plus intense pourrait éventuellement amener cet enseignant à chercher des voies alternatives et lui permettre de concevoir des activités d'enseignement conformes à la conception exprimée.

Les conceptions peuvent aussi être mises en pratique sans qu'il y ait vraiment de réflexion sur la cohérence réelle entre la pratique et la conception. Par exemple, l'enseignant croit qu'il faut laisser chercher les élèves mais, lorsque ceux-ci travaillent, il intervient tout le temps pour leur signaler toutes leurs erreurs et les mettre constamment sur la "bonne voie". Seul un retour réfléchi sur sa pratique pourrait lui faire réaliser qu'il court-circuite ainsi la recherche de ses élèves.

En outre, comme nous l'avons déjà mentionné, dans la pratique, les enseignants se fient souvent à des routines et à des heuristiques, mais les heuristiques et les routines ne sont pas toutes aussi efficaces. Les plus efficaces, nous disent Bromme et Brophy (1986), sont celles qui sont adoptées à la suite d'une réflexion et d'une prise de décision consciente et dont l'efficacité a été testée durant la leçon, et non pas celles qui sont acquises par la modélisation des formateurs ou par le conditionnement sans réflexion.

Malheureusement, l'expérience seule ne produit pas cette prise de conscience (*insight*). Plusieurs des routines et des heuristiques acquises par conditionnement et avec peu de conscience ne deviennent jamais le sujet d'un examen conscient approfondi. Il est difficile, même pour les enseignants d'expérience, d'enseigner de façon efficace et de surveiller en même temps leur comportement et ses effets. Donc, il y a peu de place pour que les enseignants

réfléchissent sur leur propre enseignement et, habituellement, il n'y a pas de temps du tout pour une telle réflexion immédiatement après l'enseignement quand l'expérience est encore fraîche à la mémoire. Alors, il est possible que l'enseignant acquière et retienne de mauvaises habitudes parce qu'il n'en prend pas conscience par sa propre réflexion ou par le feed-back d'observateurs. Par conséquent, on constate que l'expérience seule n'amène pas nécessairement une amélioration de l'efficacité de l'enseignant.

Stenhouse (1975) croit que le développement et la mise en place de nouveaux curriculum seraient efficaces à la condition que les enseignants soient disposés à examiner leur propre pratique de façon critique et systématique. Il définit ce questionnement systématique et critique comme

“fondé sur la curiosité et le désir de comprendre; mais il s'agit d'une curiosité stable et non passagère, systématique dans le sens d'être soutenue par une stratégie critique... Un tempérament sceptique soutenu par des principes critiques, un doute, non seulement au sujet des réponses reçues et confortables, mais aussi au sujet de ses propres hypothèses, sont des éléments fondamentaux à cette persistance de questionnement...” (p. 8, traduction de l'auteure).

Enfin, il voit difficilement l'amélioration de l'enseignement sans un automonitorage pratiqué par des enseignants. Selon lui, si l'on veut améliorer la qualité de l'enseignement de façon significative, on doit créer une tradition de recherche accessible aux enseignants, car c'est par leurs recherches que les enseignants renforcent leur jugement et améliorent leur pratique en classe. Dewey (voir Cochran-Smith, Lytle, 1989), qui critiquait déjà en 1904 le fait que la plupart du temps en éducation on passait d'une méthode à l'autre sans analyse et sans critique, soulignait l'importance de la réflexion des enseignants sur leur propre pratique et suggérait l'intégration de leurs observations dans les théories d'enseignement et d'apprentissage qui émergent. Il précédait en cela Schön (1983, 1987) qui décrit la pratique professionnelle comme un processus intellectuel qui consiste à poser et à explorer des problèmes identifiés par les enseignants eux-mêmes. Cependant, bien que des recherches récentes (Copa, Sandmann, 1987) sur la pratique professionnelle des enseignants permettent de conclure qu'une pratique réflexive est désirable et doit être favorisée, on ne sait trop de quelle façon la réaliser.

2.5. METHODES ET MOYENS D'ANALYSE DE LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT

La plupart des méthodes d'analyse de la pratique de l'enseignement ont été expérimentées dans le contexte de la formation et du perfectionnement des enseignants. Aujourd'hui, on exige des enseignants beaucoup plus que la transmission des connaissances. Les changements sont continuels. Dans les collèges, les enseignants en mathématiques ne peuvent pas ignorer que leur clientèle a, de plus en plus, des besoins au niveau de la formation générale et non seulement au niveau des connaissances. On demande aux enseignants, non seulement de transmettre de solides connaissances de base, mais de se préoccuper de la formation fondamentale, d'encourager la créativité, de former l'esprit critique, etc. Pour cela, il faut parfois innover dans la pratique. Néanmoins, il faut éviter que les innovations ne produisent des problèmes plus grands que ceux qu'elles veulent corriger. Selon Guislain (1983), les innovations pédagogiques sont parfois brutales et troublent les enseignants en exercice. Guislain est d'avis qu'il faut préparer les enseignants à s'adapter aux changements rapides et profonds du système éducatif. Or la formation des enseignants basée sur un modèle inductif favorise la reproduction des actions didactiques déjà vécues lors de leurs études. Il faut pouvoir explorer des voies nouvelles de formation.

Il est important dans la formation et le perfectionnement des enseignants de *“centrer l'apprentissage sur les besoins des participants en situation de travail”*, d'*“impliquer les participants dans le déroulement des rencontres”*, de *“favoriser le travail avec les pairs”*, de *“susciter la conduite d'expériences pratiques en cours de perfectionnement”*, et de *“privilégier des changements de comportements”* (Desrosiers, 1983, p. 38).

Une des méthodes les plus connues est l'autoscopie ou micro-enseignement. L'enseignant anime une mini-leçon devant des condisciples ou un petit groupe d'élèves. Le tout est enregistré sur magnéto et sert de base à une analyse critique par la suite. Cette analyse est souvent faite à partir de grilles d'observations comme celle de Flanders (1970) qui sert essentiellement à l'analyse du comportement. Le micro-enseignement a été

développé surtout pour exercer des habiletés d'interaction: poser des questions, encourager les élèves, etc. Toutefois, selon Bromme et Brophy (1986), la plupart des listes d'habiletés à développer ne tiennent pas du tout compte de la discipline enseignée; ce qui est une lacune importante. Les critiques formulées à l'égard de cette technique sont nombreuses. Stenhouse (1975) en mentionne quelques-unes présentées par différents auteurs: Adelman et Walker (1973: voir Stenhouse, 1975), Simon et Boyer (1970: voir Stenhouse, 1975), et Flanders lui-même (1970):

1. Les instruments d'analyse ne tiennent pas compte du contexte dans lequel les données sont cueillies.
2. On ne tient compte que des comportements observables et on ne se préoccupe pas des intentions qui les sous-tendent.
3. On s'occupe de ce qui peut être mesuré et catégorisé, mais en utilisant des techniques qui peuvent aller jusqu'à déformer ce que l'on prétend observer.
4. On focalise sur des petits bouts d'action ou de comportement plutôt que sur des concepts globaux.
5. On utilise des catégories préséparées.
6. Les bornes sont fixes, la représentation est statique et diffère de la réalité.

Une des faiblesses les plus importantes de cette technique est qu'elle ne s'adapte, pour la plupart, qu'à des cours où enseignement signifie que le maître parle et ne s'applique pas dans des classes ouvertes dans lesquelles la prise de parole n'est pas aussi stéréotypée. Cette technique selon Stenhouse (1975) peut être utilisée lorsque l'enseignant désire examiner certains aspects de son comportement verbal en classe; il obtient des données qui peuvent lui permettre de se comparer à d'autres enseignants. Cependant, ses faiblesses proviennent du fait qu'elle essaie d'avoir des données quantitatives généralisables, *“an attempt not of central importance to the teacher seeking an*

understanding of the unique as well as the generalizable elements in his own work." (Stenhouse, 1975, p. 148).

Une autre approche porte plus attention au contenu de l'enseignement et se préoccupe de la structure logique de l'enseignement. On se réfère particulièrement aux travaux de Smith (1967), mais aussi de Nuthall et Laurence (1965) Bellack (1966: voir Stenhouse, 1975) et Kliebard (1966) qui ont travaillé à partir d'enregistrements audio et qui se préoccupaient surtout des séquences logiques et des stratégies qu'ils classifient selon l'objectif visé. Par exemple, l'enseignant utilise une stratégie "causale" s'il veut montrer une relation de cause à effet entre certains événements. Ce type d'analyse, bien qu'il tienne compte du contenu, est centré sur le discours de l'enseignant et se limite plutôt à la forme d'organisation de la leçon. Encore une fois, fait remarquer Stenhouse, ce genre d'analyse est difficilement applicable dans un contexte d'échanges et de classes ouvertes.

Bromme et Brophy (1986) décrivent une autre technique l'analyse de tâche en vue de la préparation d'une leçon. À la suite de cette préparation, la leçon fait l'objet d'une expérimentation observée par un formateur ou par des pairs à partir de critères communs et préétablis suivant la préparation. La réaction de l'observateur vise alors les objectifs de la leçon tels que préparés par le futur enseignant. Il arrive en effet que le futur enseignant tente de poursuivre des buts sans avoir les outils ou les procédures nécessaires à sa disposition. Une analyse préparatoire à la leçon peut inclure l'analyse de la tâche mathématique demandée aux élèves et des idées mathématiques qui doivent être comprises en plus de l'analyse de la tâche de l'enseignant. Cette analyse peut aider l'enseignant à comprendre les erreurs de ses élèves mais surtout à prendre conscience de la tâche réelle qu'il leur demande et ainsi à mieux la préciser. Il doit d'abord considérer la cohérence interne des situations prévues, par exemple voir si l'activité proposée vise les objectifs énoncés. Il est ensuite en mesure de déterminer les habiletés qu'il prévoit utiliser et les alternatives possibles tant au plan du comportement qu'au plan du matériel didactique.

Un des moyens qui peuvent faciliter le retour sur la pratique et l'analyse ultérieure est le journal de bord. Écrire un tel journal est relativement simple. Il peut servir de matériel pour une discussion avec le formateur ou avec des collègues, tout en facilitant l'autoréflexion de celui qui l'écrit. À la lumière de l'analyse de plus de 40 journaux personnels provenant de trois projets de recherche, la plupart écrits lors d'un cours à distance, Holly (1989) présente le journal comme un bon outil pour explorer la pratique éducationnelle.

Dans les cas étudiés, les enseignants inscrits dans un cours de perfectionnement devaient choisir un problème d'enseignement, le décrire, élaborer une théorie personnelle, pour ensuite essayer de nouvelles idées et tenter de changer leur pratique si nécessaire. Deux ou trois fois dans la session, les participants remettaient leur journal à un tuteur qui, après en avoir fait la lecture, écrivait ses commentaires encourageant à poursuivre l'investigation.

Holly (1989) cite plusieurs cas où l'on peut voir un cheminement typique. Les enseignants qui décident d'écrire un journal professionnel choisissent de s'observer, de noter leur expérience et de tenter de la comprendre. Au début, ils sont réticents à remettre leur routine en question. Ensuite, ils essaient de faire quelques changements dans leurs techniques et leurs méthodes d'enseignement. Plus tard, ils commencent à découvrir des incohérences et des contradictions dans leur pratique qu'ils voudraient tant "conforme à leur philosophie".

Dans les journaux analysés, à un moment donné, un certain inconfort apparaît: il est difficile de mettre de côté une façon habituelle de conceptualiser, la coquille craque. Il y a une certaine distanciation qui se fait par rapport à sa propre expérience, distanciation essentielle à son analyse. En effet, pour pouvoir analyser, il faut prendre du recul pour enfin développer des perspectives alternatives. Par la suite, on décèle une modification de la perspective: il y a des changements, des séries de transformations, qui sont parfois provoqués par un événement. Vient ensuite la mise au point: l'enseignant dirige son attention et observe ce qui se passe. Son

questionnement devient plus systématique. Il se heurte à des contradictions et tente de les expliquer.

Et en plus de servir de source de documentation pour l'analyse, le journal fournit une base pour la discussion et la collaboration avec les autres.

Cependant, Bromme et Brophy (1986) suggèrent qu'une approche plus efficace pour favoriser la réflexion sur son propre enseignement est l'entrevue stimulée par un enregistrement vidéo ou audio d'une de ses propres leçons. À partir de ces enregistrements, le formateur peut aider l'enseignant à expliciter les connections entre la pratique et le savoir théorique ou le savoir opérationnel.

Stenhouse (1975) croit que l'enseignant peut remplacer l'observateur en classe par un moyen d'enregistrement. La vidéo est coûteuse et demande souvent une tierce personne. L'enregistrement audio est plus accessible quoique incomplet si l'on se place du point de vue de chercheurs extérieurs. Cependant, il peut être suffisamment riche pour l'enseignant qui étudie sa propre pratique. L'enseignant doté d'un sens critique adéquat peut mieux interpréter une bande audio que ne peut le faire un observateur extérieur car il a une meilleure connaissance des élèves et de l'environnement. Certains enseignants, selon Cochran-Smith, Lytle (1989) ont des habiletés d'observation sensibles et sophistiquées et ils apportent une vision vraiment différente de celle d'un observateur extérieur.

De toutes façons, il est important de laisser un maximum d'initiative et d'autonomie aux enseignants en formation ou en perfectionnement, car

“Les activités réalisées à partir d’initiatives personnelles préfigurent l’autoapprentissage attendu dans la formation permanente des enseignants. Elles sont l’occasion de permettre... de conquérir non seulement de nouveaux savoirs ou savoir-faire didactiques, mais surtout une autonomie, une curiosité et une confiance en soi.”
(Guislain, 1983, p. 52)

Les enseignants ne pourront préparer leurs élèves à la conquête du savoir s'ils ne sont eux-mêmes des conquérants. Il faut donc, d'après De

Landsheere (1976), adopter pour la formation des enseignants des démarches similaires à celles qu'on préconise pour leurs élèves.

Étant donné l'importance de l'influence réciproque entre les conceptions et la pratique, il faut que les enseignants puissent s'interroger sur leurs conceptions et leur pratique sans se sentir menacés. La réflexion pendant et après l'action selon le modèle de Schön (1983) semble être un outil adéquat à la fois de recherche et de formation personnelle.

Schön (1983, 1987) propose aux enseignants comme aux autres professionnels la réflexion pendant et après l'action ("*reflection-in-action, reflection-on-action*"). Selon lui, l'expérience amène la spécialisation, une meilleure connaissance mais aussi l'automatisation, l'inattention sélective, et de là, l'ennui suivi parfois du *burn-out*. Il y a alors un "surapprentissage", l'action se poursuit sans qu'on y pense mais aussi sans évolution et sans adaptation. La réflexion peut servir de correctif au "surapprentissage".

Cette réflexion se fait par étapes. Selon Schön, on doit d'abord agir tout en pensant attentivement à ce que l'on fait. Ce sont les essais. Des changements, des obstacles en cours d'action provoquent des réajustements. On trouve alors une nouvelle façon de faire. On arrive alors à une nouvelle schématisation du phénomène que l'on expérimente sur-le-champ pour aboutir à une nouvelle hypothèse ou à un nouveau cadrage du problème. C'est un processus en spirale. Cette réflexion peut également avoir lieu après l'action lorsqu'on repense à une situation ou à une expérience déjà vécue car il n'est pas toujours possible de mener cette réflexion sans interférer avec l'action. Cela dépend aussi de la durée de l'action, souvent certaines situations s'étendent sur des semaines, voire des mois ou des années. L'action est alors émaillée d'épisodes de "relâche" plus propices à la réflexion.

Schön rejette la vision traditionnelle de la connaissance professionnelle et reconnaît que les praticiens peuvent devenir des chercheurs réflexifs dans des situations d'incertitude, d'instabilité, uniques et conflictuelles; il réarrange la relation entre la recherche et la pratique. De son point de vue, la recherche est une activité de praticien. Elle est déclenchée par des aspects de la situation de pratique, entreprise sur le champ et immédiatement liée à l'action. Quand

quelqu'un réfléchit pendant l'action (in-action), il devient un chercheur dans le contexte de la pratique. Il n'est pas dépendant des catégories de théories et techniques établies, mais il construit une nouvelle théorie à partir d'un cas unique (Schön, 1983, p. 68). Il n'est pas question de transfert de la recherche dans la pratique ou de l'implantation des résultats quand l'expérimentation du praticien transforme en même temps la situation de la pratique. L'échange entre la recherche et la pratique est direct et la réflexion-après-l'action est sa propre implantation. Schön parle de la "science de l'action" qui ne peut être développée par des chercheurs trop éloignés du contexte de l'action mais par des praticiens qui prennent le temps et ont un penchant et la compétence pour une réflexion systématique.

En outre, les enseignants qui s'engagent dans une investigation au sujet de leur propre travail trouvent cette démarche intellectuelle très satisfaisante (Bissex, Bullock, 1987, Goswami, Stillman, 1987; Mohr, MacLean, 1987, Strickland et al 1989: voir Cochran-Smith, Lytle, 1989). Goswami et Stillman (1987), entre autres, rapportent les observations suivantes:

- “1. *Leur enseignement est transformé de façon importante, ils deviennent des théoriciens, articulent leurs intentions, testent leurs hypothèses et trouvent des liens avec leur pratique.*
2. *Leur perception d'eux-mêmes comme auteurs et enseignants se transforme. Ils utilisent mieux leurs ressources, forment des réseaux et deviennent plus actifs professionnellement.*
3. *Ils deviennent eux-mêmes une ressource riche qui fournit à la profession une information nouvelle. Ils peuvent observer de près sur de longues périodes, avec une prise de conscience et un savoir particulier. Les enseignants connaissent leur classe d'une façon inaccessible à quelqu'un de l'extérieur.*
4. *Ils deviennent des lecteurs et des utilisateurs de recherche critiques et sensibles, moins disposés à accepter la théorie des autres sans un examen critique, moins vulnérables aux modes, plus sûrs dans l'évaluation des programmes, des méthodes et du matériel.* ” (voir Cochran-Smith, Lytle, 1989, p. 8, traduction de l'auteure.).

Les recherches montrent qu'il est souhaitable de pouvoir s'assurer d'une certaine cohérence entre les conceptions et les pratiques professionnelles

avant de pouvoir implanter de nouvelles méthodes ou de nouveaux curriculum et d'en faire l'évaluation. Or, l'étude des relations entre les conceptions et la pratique professionnelle ne peut se passer de l'enseignant qui, par la réflexion sur sa pratique, devient en même temps sujet et chercheur. Ce travail d'analyse peut utiliser des moyens tels que les enregistrements audio ou vidéo, le journal de bord ou d'autres encore. L'enseignant "investigateur" apporterait ainsi un nouvel éclairage à la connaissance, en plus de bénéficier personnellement d'une amélioration de sa pratique.

CHAPITRE 3
METHODOLOGIE

Avant de décrire avec plus de détails le cadre méthodologique dans lequel nous avons choisi de travailler, rappelons ici que c'est à travers l'étude de notre cas personnel que nous comptons répondre aux questions formulées à la fin de notre premier chapitre.

Reprenons ici ces questions:

- Jusqu'à quel point la pratique reflète-t-elle les conceptions exprimées au départ à propos des mathématiques comme discipline, de l'apprentissage et de l'enseignement de cette matière?
- Comment expliquer les écarts, les divergences entre les conceptions exprimées et la pratique?

Et par la suite, retournant sur l'expérience vécue,

- Quels moyens peut-on suggérer aux enseignants pour organiser leur réflexion sur leur pratique à partir de leurs conceptions préétablies?

Jusqu'à présent, on ne peut affirmer qu'il existe des moyens éprouvés pour ce type d'étude. Les expériences récentes en formation des maîtres, dont nous avons parlé plus haut, ont tenté de provoquer la réflexion par l'analyse de situations et d'anecdotes de pratique en utilisant soit le visionnement de vidéo, soit des présentations écrites ou encore des échanges d'expériences entre collègues. Cependant, le processus de réflexion est long et reste plutôt difficile à organiser. De plus, si l'on s'éloigne trop du contexte de la pratique, l'effet de la réflexion devient plus difficile à transférer dans la classe.

La démarche de recherche que nous avons choisie fait appel à la réflexion-pendant-l'action et après-l'action, selon le modèle de Schön (1983, 1987). C'est à la fois notre modèle d'expérimentation et notre modèle de recherche. En tant que praticienne, nous avons vécu la réflexion-pendant-l'action et en tant que chercheuse la réflexion-après-l'action. Nous avons

expérimenté la réflexion-après-l'action comme méthode de recherche et comme cadre d'autoperfectionnement pour l'enseignant. En un deuxième temps, nous avons examiné la réflexion-après-l'action expérimentée et ses possibilités de transfert pour les autres enseignants.

Il faut toutefois admettre que travailler à partir de son cas personnel n'est pas habituel pour le chercheur et que la méthode proposée n'est pas classique. C'est pourquoi après la description de notre démarche, nous poursuivons ce chapitre par une discussion d'ordre méthodologique. Nous terminons en présentant les postulats a priori qui sous-tendent notre recherche.

3.1. DEMARCHE DE LA RECHERCHE

3.1.1. Méthode de type ethnographique

Sujet et chercheure, à la fois, nous avons entrepris une réflexion sur notre activité professionnelle comme le propose Schön dans le *The reflective practitioner* (1983). Cependant, pour bien assurer notre travail nous avons utilisé des enregistrements sonores, une source de données observables par d'autres chercheurs. À certaines étapes du travail, nous avons également eu recours à la collaboration d'une autre chercheure pour contrôler en partie les biais dus à notre double rôle de sujet et de chercheure.

Le cadre de recherche qui s'adapte le mieux à notre situation est celui de l'étude de cas avec cette particularité que la chercheure et le sujet sont la même personne. Les outils utilisés pour la cueillette des données (enregistrements, observation-participante, introspection du chercheur) sont ceux des recherches ethnographiques qui utilisent d'une façon ou d'une autre la technique de l'observation participante (Wilson, 1977). La recherche ethnographique est aussi appelée qualitative, phénoménologique ou encore anthropologique, car elle a été historiquement associée à cette discipline. Selon Eisenhart (1988), la méthodologie de recherche ethnographique convient à beaucoup de recherches en didactique des mathématiques, en particulier, à celles qui s'interrogent à propos de ce que les enseignants ou les élèves pensent et font réellement dans la classe. L'auteure ajoute que les méthodes

ethnographiques s'avèrent adéquates particulièrement pour l'étude des conceptions des enseignants.

Il n'est pas question ici de faire un plaidoyer en faveur des méthodologies de recherche qualitatives; cependant, il est nécessaire d'expliquer pourquoi de plus en plus dans le domaine de l'éducation, les chercheurs se tournent vers les modèles ethnographiques. La classe étant un milieu où un grand nombre de variables entrent en jeu, il devient impossible de les éliminer, voire de les contrôler. Certaines études demandent alors une approche globale bien que l'on puisse se focaliser sur un point particulier.

L'approche ethnographique, qui tente de construire graduellement une théorie à partir de l'examen des observations accumulées par le chercheur, offre d'après Stenhouse (1975), une alternative aux méthodes trop rigides d'analyse de l'enseignement dont nous avons parlé au chapitre précédent. Cette approche n'essaie pas seulement de généraliser mais aussi de caractériser l'unicité de situations particulières. Bien que le travail soit difficile, le produit de ce type d'approche est saisissant et d'autant plus convaincant qu'il fait directement appel à la réalité des enseignants. Huberman et Miles (1991) rajoutent:

“Les données qualitatives sont séduisantes. Elles permettent des descriptions et explications riches et solidement fondées de processus ancrés dans un contexte local. Les découvertes dues aux recherches qualitatives revêtent un caractère d'indéniableté.” (p. 22)

3.1.2. Contexte de la recherche

Puisque nous sommes à la fois sujet et observateur, il est très important pour nous de décrire en détail le cheminement que nous avons parcouru avant d'entreprendre ce travail. Ce sera l'objet du chapitre qui suit mais nous signalons ici brièvement ce qui nous caractérise en tant qu'enseignante et en tant que chercheure.

Lors de l'expérimentation qui fait l'objet de l'analyse de cette recherche, nous en étions à notre vingtième année d'enseignement des mathématiques au

niveau collégial. Cette expérimentation avait été précédée d'un cheminement d'abord exploratoire puis, préexpérimental. La mise sur pied et l'animation d'ateliers pour des élèves qu'on avait qualifiés de “mathophobes”, les ateliers “Phobie des maths” ont été pour nous une expérience déterminante. Cette expérience nous a amenée à faire une recherche-action dans le contexte de ces ateliers. À la suite de cette recherche, il nous est apparu nécessaire d'intégrer dans la classe régulière les hypothèses de travail générées par les observations faites lors de ces ateliers (Gattuso, Lacasse, 1986). Les moyens de réaliser pratiquement ces hypothèses n'étaient pas évidents, il a fallu une période de “passage” et de planification afin de nous permettre de concevoir la mise en pratique de ces idées. Lors d'un premier essai, où nous nous sommes surtout consacrée à l'élaboration de matériel et aux rajustements nécessaires, nous nous sommes arrêtée à examiner l'effet de cette approche sur les élèves.

L'analyse de cette expérience (Gattuso, Lacasse, 1989) a mis en évidence l'importance des interventions des enseignants dans la gestion des apprentissages des élèves. Or, ces interventions sont évidemment influencées par les conceptions des enseignants à propos des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement. Cette dernière réflexion a suscité nos interrogations sur les liens entre la pratique et les conceptions de l'enseignant.

Dans les deux études qui ont précédé la présente recherche (Gattuso, Lacasse, 1986, 1989), nous étions à la fois observatrice et intervenante. Bien que nous n'ayons pas été à ces occasions ni le seul, ni le principal objet de l'étude, nous en faisons tout de même partie en tant qu'intervenante. Nos observations colligées dans un cahier de bord constituaient la plus grande partie des données. Déjà, notre habitude et notre connaissance du milieu nous permettaient de faire des observations riches et valables. Nous n'en sommes donc pas à une première expérience dans ce type de travail.

Lors de l'intervention qui a servi à la présente analyse, nous reprenions, dans le cadre de notre enseignement régulier au cégep du Vieux Montréal, l'approche testée précédemment. Les deux groupes auxquels nous enseignions lors de cette session n'étaient pas choisis mais attribués selon les modes réguliers de l'organisation scolaire.

Il est à noter que notre étude s'est faite à partir d'une pratique qui a eu lieu dans un cadre d'innovation. Nous avons pu déterminer entièrement les contenus et l'approche pédagogique, réduisant ainsi les contraintes de programme et de manuels signalées par d'autres chercheurs (Bromme et Brophy, 1986; Clark et Peterson, 1985; Dörfler, McLone, 1986). De plus, notre cas, celui d'une enseignante d'expérience ayant une formation universitaire en mathématiques et enseignant au niveau collégial depuis plusieurs années, diffère de la plupart de ceux étudiés par d'autres chercheurs qui touchaient des enseignants de niveaux primaire et début secondaire, sans formation particulière en mathématiques ou en début de carrière. Nous nous trouvons donc dans une situation où certaines des contraintes mentionnées plus haut (programmes, manque de formation, manque de connaissances) étaient moins fortes.

3.1.3. Étapes du travail

Nous pouvons diviser le travail réalisé en trois grandes étapes: celle de la préparation, celle de l'action et celle de la réflexion. Lors de la préparation, nous agissions uniquement comme enseignante. À l'étape de l'action, nous étions enseignante et chercheuse à la fois et, à l'étape de la réflexion, nous nous concentrons sur notre rôle de chercheuse tout en demeurant sujet de la recherche.

Le schéma de la figure 3.1 résume l'ensemble de notre démarche et met en évidence les actions effectuées à chaque étape. Nous les décrivons brièvement dans les paragraphes qui suivent.

3.1.3.1. Préparation

Cette étape, préalable à la recherche proprement dite, était celle où se sont formées, d'une part, nos conceptions et, d'autre part, notre approche de l'enseignement. Dans un premier temps, il est nécessaire de relater certains éléments biographiques concernant notre expérience en tant qu'étudiante et en tant qu'enseignante qui, selon nous, permettent de mieux saisir l'émergence et

l'évolution de nos conceptions. L'exploration et la préexpérimentation sont deux expériences d'enseignement qui ont donné lieu entre autres à la construction du matériel didactique utilisé lors de l'expérimentation. Tout ce qui concerne la préparation sera décrit plus en détail au chapitre 4.

3.1.3.2. Action

L'action ou l'expérimentation est une expérience d'enseignement qui se voulait une mise en pratique des conceptions que nous avons à l'époque à propos des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement. Cette expérience, décrite au chapitre 6, fera par la suite l'objet de l'analyse.

3.1.3.3. Réflexion

L'étape de la réflexion débute par un retour sur les expériences préalables à la recherche (Construction et évolution des conceptions au cours des expériences préalables à la recherche, chapitre 4).

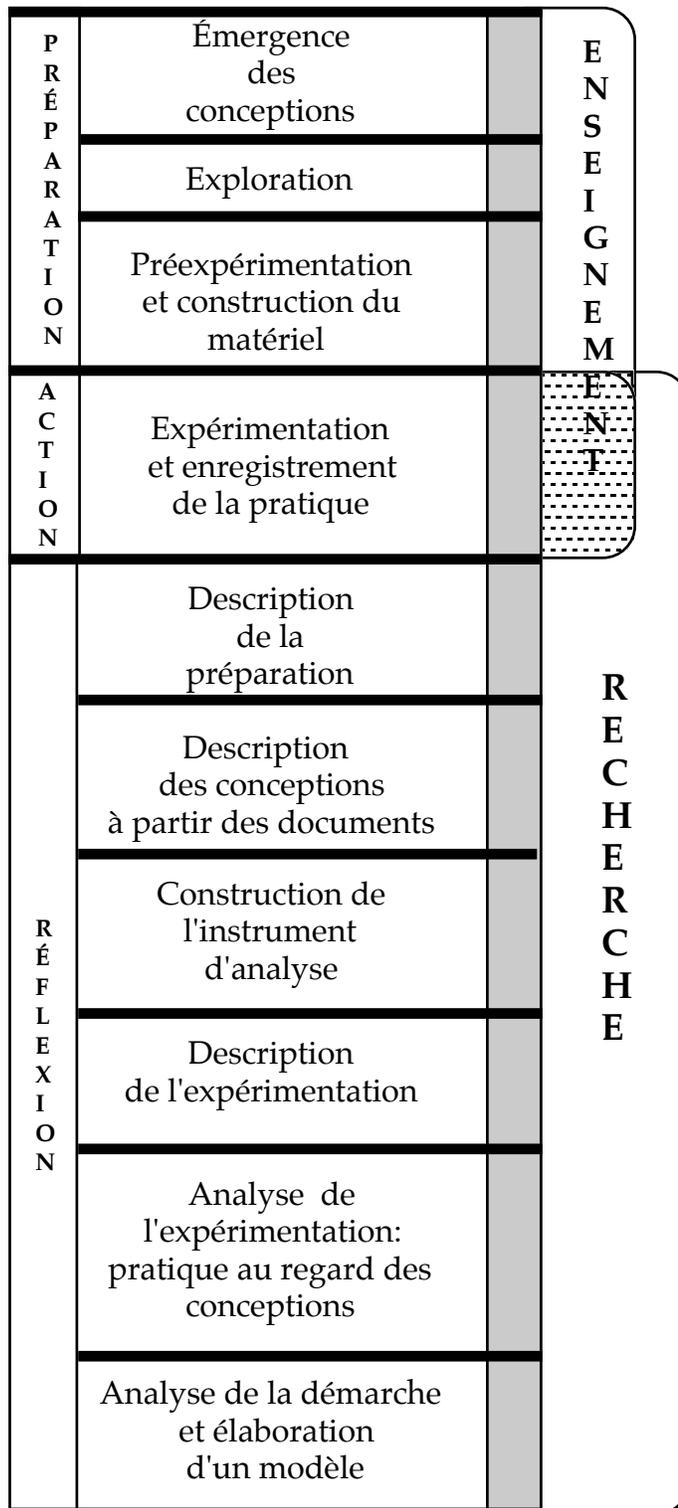


Figure 3.1: Schéma de la démarche

Il y a ensuite ce que nous pouvons qualifier de préparation à l'analyse. Nous avons commencé par la description de nos conceptions concernant les mathématiques, leur enseignement et leur apprentissage, telles qu'elles étaient exprimées au moment de la mise en place de l'expérimentation. Cette description était documentée à partir de nos publications préalables à l'expérimentation et elle a servi à la construction de notre instrument d'analyse de la pratique de l'enseignement. Le chapitre 5 contient la description de ces étapes de la réflexion (Conceptions et grille d'analyse de la pratique, chapitre 5).

La réflexion se poursuit avec l'analyse de la pratique à partir des données recueillies pendant l'expérimentation. Cette analyse sera présentée au chapitre 6 et ses résultats, au chapitre 7.

La dernière étape de notre réflexion porte sur l'analyse de la démarche d'autoanalyse vécue précédemment. À la suite de cette analyse critique, nous proposons, au chapitre 8, un modèle d'autoanalyse de la pratique de l'enseignement.

3.1.4. Cueillette des données

Nous pouvons regrouper en trois parties les données utilisées pour le corps de notre travail, soit celles que nous avons utilisées pour la description des conceptions préalables, celles qui ont servi à garder les traces de la pratique et finalement, les données qui relatent la réflexion-après-l'action.

Mentionnons que pour décrire l'étape de préparation, nous avons eu recours, en plus de souvenirs personnels, au matériel didactique conçu et au cahier de bord tenu lors de l'exploration et de la préexpérimentation ainsi qu'à des textes relatant ces expériences.

3.1.4.1. Données permettant de décrire les conceptions

Le principal objet de notre réflexion est la cohérence entre les conceptions et la pratique. Avant de procéder à l'analyse de la pratique, il est absolument nécessaire de décrire clairement l'état des conceptions au moment

de l'expérimentation. Pour cette partie, les données sont puisées aux sources suivantes:

- nos écrits préalables à la préexpérimentation
- la transcription de l'interview de nous-mêmes effectuée par un autre chercheur à la suite de la préexpérimentation
- nos écrits à la suite de la préexpérimentation.

Les années qui ont précédé l'expérimentation analysée dans cette recherche ont été, comme nous l'avons dit plus haut, déterminantes. Les diverses expériences vécues dans le cadre de l'enseignement et de la recherche ont donné lieu à la rédaction d'écrits concernant l'enseignement des mathématiques. Les écrits publiés ainsi que la transcription de quelques heures d'interview, servent de base pour décrire nos conceptions, déclarées avant l'expérience de pratique qui est l'objet principal de notre analyse. Précisons que ces écrits n'ont pas été rédigés avec l'intention de décrire les conceptions mais ils contiennent les opinions, jugements et déclarations permettant d'identifier les conceptions sous-tendues.

Les conceptions sont donc extraites de documents sonores et écrits recueillis avant l'expérimentation. Précisons bien qu'il n'est question que de conceptions exprimées explicitement et qu'il n'est pas dans notre intention de tenter de découvrir les conceptions inconscientes mais bien de voir comment se fait la mise en pratique de nos conceptions déclarées.

3.1.4.2. Données permettant de décrire la pratique

Le corps de cette étude s'est fait à partir des données suivantes qui sont les traces de la pratique:

- enregistrements de l'expérimentation en classe (32 cassettes de 90 min)
- journal de bord (200 pages)

Faire l'étude de notre cas personnel permet de diminuer certains problèmes énoncés plus haut tels que le biais du chercheur et l'influence de l'observateur. Cependant, afin de pouvoir travailler à partir d'un matériel objectif pouvant faire l'objet de l'analyse d'au moins un autre chercheur, nous avons eu recours aux enregistrements sonores comme principale source de données. Nous avons donc enregistré une cinquantaine d'heures de cours tout au long de la session expérimentale. À ces enregistrements s'ajoute le journal de bord, qui bien que subjectif, est une trace du vécu de cette session qui peut être également examinée par d'autres chercheurs.

3.1.4.3. Données permettant de décrire la réflexion-après-l'action

Tout au long de l'analyse de la pratique en rapport avec les conceptions exprimées, nous documentons notre travail, notons les étapes parcourues, les choix et les décisions, etc. Ceci en tant que chercheuse voulant assurer la transparence de son travail mais également en tant qu'enseignante vivant une expérience de réflexion sur sa pratique. Ces notes nous servent ensuite de données pour l'étape finale de notre travail où nous entreprenons une tentative de généralisation partielle élaborant à partir de notre expérience une proposition de méthode d'autoanalyse de l'enseignement.

3.1.5. Analyse des données

Habituellement lors d'études de ce genre, un certain travail d'analyse se fait pendant la collection des données. Dans notre cas, la réflexion qui se fait pendant l'intervention (réflexion-pendant-l'action) est également objet de notre analyse (réflexion-après-l'action). C'est pourquoi nous avons cru nécessaire de laisser écouler un laps de temps afin de permettre un certain recul et une certaine altérité par rapport au vécu de l'expérience. L'analyse proprement dite a été réalisée quelque temps après que l'expérimentation eut été complètement terminée, le matériel écrit et sonore servant de base à l'analyse. Le recul a permis un regard plus objectif mais non démunie de l'implication nécessaire à notre travail. Nous nous contentons ici de décrire l'ensemble de notre travail, la

description détaillée des méthodes et des instruments utilisées pour l'analyse précède chacune des étapes parcourues.

Au point de départ, trois sources de données (nos écrits préalables à la préexpérimentation, la transcription de l'interview effectuée à la suite de la préexpérimentation, nos écrits à la suite de la préexpérimentation) ont servi à la description de nos conceptions. Les conceptions tirées de ces écrits ont conduit à la construction de notre grille d'analyse. Cette partie est très importante car elle constitue le référent par rapport auquel la pratique a été par la suite analysée. Les procédures employées pour la construction de la grille d'analyse sont présentées au chapitre 5 et celles utilisées pour l'analyse elle-même, au chapitre 6.

Les deux autres sources de données, les enregistrements de l'expérimentation en classe et le journal de bord, ont servi pour l'essentiel de notre étude. Pour arriver à analyser la pratique à travers les enregistrements et, parallèlement, à travers le journal de bord, nous avons dû trouver des moyens pratiques et efficaces. L'analyse s'est déroulée en plusieurs étapes et chacune d'elles sont reprises de façon plus détaillée au cours de cette étude.

Pour débiter, nous avons écouté les enregistrements, afin de faire un choix de passages significatifs et de passages se rapportant à des événements non-routiniers. Nous avons découpé de la même façon le journal de bord. Pour contrôler la pertinence des passages choisis, nous avons comparé nos choix avec ceux de l'autre chercheure qui avait reproduit de son côté le même travail. Nous voulions ainsi vérifier le fait que des passages importants ne soient pas éliminés et que le choix ne soit pas biaisé. L'ensemble des écrits résultant de cette étape ont constitué la base de données représentant la pratique effective. Nous avons prévu organiser leur présentation sur trois colonnes: une pour les passages retranscrits, une pour le journal de bord et la troisième servant aux commentaires. Nous en avons rajouté une quatrième afin de coder la pratique en fonction des catégories (conceptions) de notre grille d'analyse. Une deuxième chercheure ayant parcouru ces étapes de son côté, il a été possible de comparer les deux classements.

Il restait ensuite à examiner les résonances et les différences entre les conceptions et la pratique. Nous avons documenté toutes les étapes du travail. Ces notes, en plus de permettre d'assurer la validité du travail par une transparence dans les méthodes d'analyse, ont servi de base à l'analyse de notre démarche. Une fois les résultats établis, notre directrice de recherche a procédé à une vérification en comparant les conclusions avec les données. Nous avons pu nous assurer ainsi qu'il n'y avait pas eu de glissement au long du travail.

C'est donc, à partir des notes de parcours, que nous avons réalisé la dernière étape de notre travail, c'est-à-dire, la critique de cette expérience d'autoanalyse et les suggestions que nous en avons tirées pour les autres enseignants.

Nous avons toujours, comme nous le conseille Van der Maren (1990), pris garde de ne pas forcer les données à dire ce qu'elles ne disent pas; *“on doit, rajoute cet auteur, se garantir de la tentation d'imposer à la praxis les caractéristiques qui étaient le propre du discours scientifique... tout ce qui se passe dans une pratique ne s'explique pas nécessairement ni rationnellement.”* (Van der Maren, 1990, p.18). Toutes les décisions ne sont pas toujours rationnelles et on doit accepter que tout ne s'explique pas.

Soulignons que pour assurer la validité de notre travail au niveau de l'interprétation, la consultation d'autres chercheuses s'est avérée nécessaire. Comme nous l'avons déjà mentionné, une grande partie de l'analyse de l'expérimentation a été menée en parallèle par une autre chercheuse. Il y a eu à diverses étapes du travail, confrontation et corroboration des résultats obtenus. Le mode de collaboration que nous avons adopté est expliqué à la suite des procédures d'analyse. Tout au long de ce travail, nous pouvions sans problèmes retourner aux sources de données afin d'éviter tout glissement dans l'interprétation.

3.2. DISCUSSION METHODOLOGIQUE

3.2.1. Avantages et inconvénients du sujet-chercheur

Bien qu'il puisse y avoir certains problèmes à passer du rôle d'observateur à celui d'enseignant, Stenhouse (1975) pense qu'un enseignant peut assumer le rôle de chercheur surtout dans le contexte d'une classe "ouverte" où le rôle de l'enseignant n'est pas aussi dominant que dans un contexte d'enseignement traditionnel. Il rajoute que pour devenir un observateur-chercheur, l'enseignant devrait dire clairement à ses élèves que la raison pour laquelle il joue le rôle de chercheur est le désir d'améliorer son propre enseignement et ainsi améliorer leur apprentissage. Selon Hamilton (1973: voir Stenhouse, 1975), le fait d'être un chercheur-enseignant confère à la personne concernée une plus grande crédibilité auprès des autres enseignants.

Nous avons donc décidé d'expérimenter l'autoanalyse de notre pratique d'enseignement en rapport avec nos conceptions. Dans notre cas, c'est d'abord pour faire face au problème de la perception biaisée des conceptions exprimées par l'enseignant, le "biais de sens" dont traite Cooney (1983) que nous avons choisi d'être à la fois sujet et chercheur. Cependant, ce qu'on gagne au niveau de l'interprétation des conceptions peut être perdu en termes d'objectivité. C'est pourquoi nous avons prévu des sources de données "solides" qui peuvent être analysées par d'autres chercheurs.

Malgré tout, le sujet et le chercheur restent la même personne. Nous avons donc cherché à étudier des types de recherche où l'on retrouve la même situation. Les deux principaux auteurs auxquels nous avons pu nous référer sont Craig (1978) et Schön (1983, 1987). Nous avons décrit au chapitre précédent le processus proposé par Schön dans *The Reflective Practitioner*, c'est-à-dire, la réflexion-pendant et après-l'action ("*reflection-in-action, reflection-on-action*").

Craig (1978) de son côté consacre un chapitre de sa thèse à la discussion de la méthode heuristique. C'est un type de recherche mettant l'accent sur le processus interne de la recherche et sur l'individu en tant que principal instrument de description et de compréhension de l'expérience humaine. Le

travail se fait selon lui en quatre étapes: la question, l'exploration, la compréhension et la communication. Ces étapes ne sont pas linéaires et séparées mais constamment en relation mutuelle. Toujours dans ce même chapitre, Craig fait état des divers processus heuristiques décrits par des chercheurs qui sont souvent des scientifiques.

Bien que le champ d'études de Craig soit la psychologie, nous pouvons étendre ses remarques à la recherche en éducation qui s'est, à beaucoup d'égards, inspirée des méthodes de recherche des sciences comportementales. D'abord, dit-il, on doit considérer "la personne comme objet de recherche" et aller au-delà des caractéristiques comportementales générales. Il faut s'attacher à l'aspect individuel et considérer plutôt la totalité de la personne; de là, on peut tirer une connaissance pratique, détaillée et vivante. Ensuite, on doit voir "la personne en tant que chercheur".

Ceci soulève encore le problème de l'objectivité. Paradoxalement, c'est un physicien, Heisenberg, qui déjà, en 1927, remet en question l'objectivité rigoureuse comme moyen d'obtenir des certitudes scientifiques. Et les physiciens ont eu assez d'imagination pour surmonter l'incertitude, innover en ce qui concerne la méthodologie et développer par la suite la physique quantique. Ce fut un bond considérable. Dans les sciences du comportement, on se rattache encore trop aux notions traditionnelles d'objectivité de peur d'être accusé de non-scientificité. Mais, de plus en plus, les psychologues humanistes font leur le principe d'incertitude d'Heisenberg et proposent le développement d'une psychologie "quantique" (St-Arnaud, 1982). Actuellement, nous pouvons voir trois tendances pour le rôle du chercheur. La première tendance est celle où il y a participation ou implication du chercheur qui devient un observateur-participant. La deuxième voit le chercheur et le sujet comme des collaborateurs. Dans la troisième, le chercheur est celui qui possède les clés du savoir.

Après avoir considéré la position du chercheur, il faut se préoccuper de la méthode de recherche afin de s'ajuster et d'étudier les phénomènes qui nous intéressent. Rogers suggère "de mettre l'accent sur une implication personnelle bien disciplinée" (1970: voir Craig, 1978, p. 69). Les physiciens et les mathématiciens

s'entendent pour voir la recherche scientifique comme une entreprise personnelle qui découle souvent de l'intuition du moment. Hoffman (1988) rapporte qu'un des principaux obstacles pour les mathématiciens et les informaticiens (et ceci est valable également dans d'autres domaines) est la tendance à miser sur la sécurité en suivant les techniques et les procédés généralement acceptés alors que les découvertes et les solutions intéressantes sont plus souvent obtenues par des procédés intuitifs, peu orthodoxes et en partant de points de vue excentriques. Il faut toutefois garder un juste équilibre, en tant que chercheur on se doit de rester ouvert à l'intuition sans négliger la méthode.

Après tout, la science est une activité humaine, c'est-à-dire, touchant les individus et faite par des individus. L'objectivité totale étant plutôt utopique nous avons le droit à l'instar de plusieurs auteurs de voir la recherche scientifique

“comme un processus qui met l'accent sur la compréhension plutôt que sur la preuve (Bridgman, 1955; 351-353, 407); sur le sens plutôt que sur la mesure (Giorgi, 1971: 11-14); sur la plausibilité plutôt que sur la certitude (Bridgman, 1927, 33-35; 1959, 63); sur la description plutôt que sur la vérification (Bridgman, 1959: 239; Van Kaam, 1959: 70-72); sur sa propre autorité plutôt que sur une approbation extérieure (Bridgman, 1955: 43-80); sur une implication engagée plutôt que sur une observation détachée (Maslow, 1969: 45-65; Rogers, 1970: 16-19, 22); sur une exploration ouverte plutôt que sur une procédure préétablie (Bridgman, 1955: 352-357, 560; Polanyi, 1964 (a): 76-77); sur la création passionnée et les perceptions personnelles au lieu d'une imitation dénuée de passion et d'une routine impersonnelle (Bridgman, 1955: 319; Polanyi, 1964 (a): 5-6, 76-77, 120-131, 142-145).” (Craig, 1978: 73-74).

3.2.2. Nécessité d'implication des enseignants dans la recherche en éducation

D'après Van der Maren (1990), il y a nécessité en éducation de développer un savoir stratégique soit le savoir pour l'action, qui se situe à l'enchevêtrement du savoir appliqué, qui est une opérationnalisation du savoir scientifique, et du savoir praxis, entendu comme théorisation du savoir

pratique, c'est-à-dire une théorisation des gestes de la pratique quotidienne. Argyris (1982: voir Cochran-Smith, Lytle, 1989) parle de théories de l'action et Sanders et McCutcheon (1986: voir Cochran-Smith, Lytle, 1989) parlent de savoir professionnel.

Le praticien doit participer à l'élaboration de ce savoir car trop souvent les chercheurs sont plus intéressés à construire des théories et à présenter leurs travaux à la communauté scientifique qu'à améliorer l'enseignement dans la classe (Stenhouse, 1975; Van der Maren, 1990); cependant, "*classroom research is about bettering classroom experience*" (Stenhouse, 1975, p. 156).

Traditionnellement, la recherche regarde le comportement des enseignants comme "cause" et l'apprentissage des élèves comme "effet". Cette approche met en relief les actions des enseignants plus que leur jugement professionnel, nous disent Cochran-Smith et Lytle (1989). Toujours selon ces auteurs, limiter le savoir officiel sur l'enseignement à ce que les universitaires ont choisi d'étudier contribue à perpétuer la discontinuité entre ce qui est enseigné dans les universités et ce qui se passe dans les classes. Ce qui manque c'est la parole des enseignants, les questions qu'ils se posent, les cadres d'interprétation qu'ils utilisent pour comprendre et améliorer leur pratique. Les questions des enseignants émergent très souvent du désaccord entre ce qui est voulu et ce qui se passe effectivement. Ce questionnement très réflexif n'est pas nécessairement motivé par un désir de généraliser, mais les questions peuvent tout de même être pertinentes pour une variété de contextes. Les enseignants sont bien placés car ils connaissent le contexte et y restent longtemps; de plus, ils apportent une contribution différente (Cochran-Smith, M., Lytle, S., 1989) "alors que le chercheur universitaire n'est présent que quelques heures par semaines" (Van der Maren, 1990, p. 13). D'autres chercheurs (Mohr et MacLean, 1987; Bissex et Bullock, 1987), soutiennent que la recherche menée par les enseignants ("*teacher research*") est un nouveau genre et elle ne doit pas nécessairement être liée par les contraintes des paradigmes de la recherche traditionnelle.

3.2.3. Critères de validité et de fidélité

Pour avoir un effet sur la pratique éducative, toute recherche se doit d'être crédible et d'atteindre le lecteur, l'éducateur ou le chercheur (Merriam, 1988). L'étude de cas, selon Carr et Kemmis (1983: voir Merriam, 1988), travaille de façon réfléchie pour changer les situations étudiées. Elle est nécessaire afin d'examiner le banal du quotidien et d'en avoir une meilleure compréhension à travers une documentation concrète. Elle permet aussi de développer des concepts ou des démarches qui peuvent être utilisés par les praticiens.

La compréhension étant le premier objectif de ce modèle de recherche, les critères qui fixent la validité et la fidélité sont différents de ceux des modèles de recherche de tradition psychométrique. On parlera de participation de l'observateur, de triangulation, plutôt que de pré-test, post-test, consistance interne. Plusieurs auteurs suggèrent même des termes différents: pour validité interne, "crédibilité" (Van der Maren), "*truth value*", (Lincoln & Guba, 1985); "transférabilité" pour validité externe, "consistance" et "constance interne" pour la fidélité (*internal reliability*) et "fiabilité" pour l'objectivité (*external reliability*) (mêmes auteurs). Quel que soit le vocabulaire utilisé, il faut s'assurer de la crédibilité de la recherche en mettant en oeuvre les moyens nécessaires.

3.2.3.1. Crédibilité ou validité interne

La crédibilité ou validité interne assure que les résultats sont conformes à la réalité. Il ne faut pas oublier que quel que soit le type de méthodologie utilisée, les données sont toujours "mesurées" et "interprétées" par le chercheur et les nombres ou les mots qui en résultent ne sont toujours que des représentations de la réalité. Selon Goetz, LeCompte, (1984) et Van der Maren (1985), une façon d'assurer la crédibilité est une présence suffisamment longue sur le terrain accompagnée d'une bonne connaissance de ce terrain et d'une participation aux événements.

D'autre part, au niveau de l'interprétation, House, Mathison, McTaggart, (1989) défendent une vision pluraliste du concept de validité qui permet aux inférences faites de diverses façons d'être valides. Selon eux, les

enseignants peuvent apprendre par l'expérience personnelle comme dans la vie on apprend à conduire, à se nourrir, etc. S'il y a place pour de l'amélioration une grande partie de ce que l'on fait a du sens et est raisonnable, et l'observation d'une répétition d'événements semblables permet de faire des déductions dues à la régularité et à la répétition.

Dans notre travail, la crédibilité au plan des observations est assurée. Le terrain étant notre milieu de travail habituel, nous le connaissons très bien; nous avons mené l'expérimentation durant une session entière ce qui a permis la cueillette d'une quantité importante de données. En plus des enregistrements sonores, nous avons aussi le journal de bord rédigé durant l'expérimentation de sorte que nous pouvons avoir recours à deux sources de données différentes.

Par ailleurs, que ce soit pour connaître les conceptions ou pour observer la pratique certains obstacles ont dû être franchis. Les auteurs consultés s'étant butés à la difficulté de trouver les moyens de connaître vraiment les conceptions des enseignants. Ils étaient conscients par exemple, du fait que le questionnement écrit ou verbal peut agir sur le sujet. Quant à l'observation par un tiers de la pratique de l'enseignement, elle n'est pas non plus sans influence sur le comportement de la personne observée. Desportes (1975), qui s'est intéressé spécialement aux effets de la présence de l'expérimentateur note que cette présence est une variable non négligeable et qu'elle est source d'artefacts et de biais dans l'expérimentation. Pour y remédier, il faut donc trouver des conditions expérimentales particulières.

Une des solutions proposées est la suppression de la présence physique de l'observateur. Cependant, ceci ne règle pas le problème car bien que l'on puisse trouver des moyens techniques d'observation, la personne observée peut toujours se sentir jugée ou évaluée. Desportes signale une autre proposition celle de Weiss et Miller (1971: voir Desportes, 1975), l'extinction et l'inhibition. Cette procédure consiste à soumettre plusieurs fois les sujets à la présence de spectateurs (ou de l'expérimentateur) sans qu'ils soient l'objet d'un jugement jusqu'au moment où le phénomène de l'habituation se manifeste. Cette solution implique évidemment la réalisation d'expériences ayant une durée sensiblement plus longue que celle des expériences classiques.

Dans notre cas, nous avons tenté de réaliser ces conditions expérimentales particulières. D'abord, il n'y a pas d'observateurs externes au moment de l'expérimentation, tout est enregistré sur cassettes. Les enregistrements sont faits sur une longue période, de sorte qu'il y a habitude, c'est-à-dire que les participants ne sont plus préoccupés par le magnétophone. L'autoobservation provoque probablement un changement mais, dans ce cas, c'est le changement souhaité lié à la réflexion-pendant-la pratique, selon le modèle de Schön.

D'autre part, Van der Maren croit que la nécessité de réfléchir sur l'action simultanément à son déroulement perturbe l'action et la réflexion.

“La centration de l’attention, la focalisation de la perception et la rapidité de la réaction qui font l’expertise du praticien, ne permettent pas à ce dernier de construire une praxis sans médiation, sans recul, sans une altérité” (Van der Maren, 1990, p. 16).

Or, ce n'est pas simple car l'événement est fugace et les traces naturelles de l'action sont éphémères. Toujours selon cet auteur, une analyse rétrospective valable à partir de la seule mémoire du praticien n'est donc guère possible car les traces des événements successifs s'y bousculent et s'y confondent. La description fidèle exige une médiation: un appareillage doit être mis en place pour fournir une trace physique des événements. Pour suppléer ce qu'ils perdaient dans l'observation directe, Adelman et Walker entre autres ont utilisé des enregistrements sonores: *“Ce matériel est plus fiable, plus flexible et plus éloquent et ouvre des possibilités pour la recherche.” (Adelman et Walker, 1974, p. 21: voir Stenhouse, 1975, p. 153).* Pour compléter les données, nous avons également utilisé la rédaction d'un journal de bord où était relatée la chronique des événements, les observations et les questionnements en cours d'expérimentations.

La validité au moment de l'intervention est assurée par le fait que le chercheur qui se trouve à être le sujet ne dérange d'aucune façon le milieu qui est son milieu habituel; l'expérimentation se passe dans un milieu qui est le nôtre depuis 20 ans. Toute l'intervention se déroule dans un cadre normal.

La triangulation des méthodes est respectée. Les observations sont nombreuses et cueillies avec des moyens différents. Nous avons eu recours à des bandes sonores (plus discrètes que la vidéo) et à un journal de bord. L'utilisation du magnétophone pourrait déranger, mais son utilisation (déjà essayée lors d'une étude précédente) est beaucoup moins perturbante que celle de la vidéo et, à la longue, les élèves n'en tenaient plus compte.

Mais ce n'est pas tout; l'utilisation d'enregistrements permet aussi la collaboration avec d'autres chercheurs. Un tiers dont l'attention n'a pas été accaparée par la tâche et dont le champ perceptif n'a pas été focalisé peut intervenir et aider le praticien à compléter l'analyse et la réflexion en lui posant des questions.

“Autrement dit, le praticien peut raffiner l'analyse de son action en demandant au chercheur qui n'y a pas été impliqué, de formuler des hypothèses d'actions alternatives à celle entreprise... il pourra ensuite mieux comprendre la dynamique de ses décisions.” (Van Der Maren, 1990, p.18)

Dans notre recherche, nous profitons des possibilités offertes par l'utilisation d'enregistrements en sollicitant la collaboration d'une autre chercheuse pour "doubler" une partie de l'analyse des données. Nous détaillerons sa participation lors de la description des procédures d'analyse. Enfin tout au long de la démarche d'analyse et d'interprétation, nous étions accompagnée par notre directrice de recherche.

3.2.3.2. Transférabilité

Pour ce qui est de la transférabilité, il faut plutôt donner aux lecteurs la possibilité d'estimer la difficulté de transfert des conclusions à d'autres contextes semblables. Au lieu de parler de généralisation, Cronbach (1975) propose d'arriver à des hypothèses de travail (voir par exemple, Gattuso, Lacasse, 1986). Ces hypothèses de travail donnent la possibilité au lecteur d'interpréter les conclusions dans le cadre d'une autre situation. Pour obtenir une certaine transférabilité, la condition essentielle est une bonne description du contexte, cette description devant permettre *“d'estimer le degré et le type de*

similitude entre ce contexte et celui d'autres situations''. (Van der Maren, 1985, p.9). Cronbach (1982) insiste sur le fait que les conclusions ne peuvent être généralisées si l'on ne se trouve pas dans des situations identiques; il faut alors que quelqu'un d'autre que le chercheur ajuste les conclusions à son contexte particulier. De plus, comme le dit Zumwalt (1982), le paradigme qui nous oblige à formuler des lois généralisables n'est probablement pas le plus utile pour comprendre le phénomène éducationnel car il est presque impossible d'imaginer un comportement humain qui ne dépende pas du contexte dans lequel il apparaît. Il est, selon lui, plus important d'étudier des cas et de regarder comment et pourquoi un phénomène donné se produit dans le contexte de classes particulières.

Les processus que nous voulions observer sont des processus qui évoluent de façon continue, à long terme; c'est pourquoi nos observations s'étendent sur toute une session de cours (5 mois). Nous nous assurons ainsi d'une triangulation temporelle (Mathison, 1988) et nous pourrions comme le suggère Cronbach (voir Magoon, 1977) renverser la priorité traditionnellement accordée à la généralisation pour d'abord porter une attention à des cas particuliers.

Dans notre cas, il est clair que nos résultats demeurent sensibles au contexte. Nous n'avons pas non plus la prétention d'arriver à des résultats universels. Cependant, nous avons exploré une situation où l'enseignant pourra se retrouver du moins en partie et pourra juger par lui-même du transfert possible de nos déductions à son propre cas.

3.2.3.3. Constance interne

La constance interne ou fidélité concerne la qualité des instruments de mesure. La connaissance qu'a le chercheur du milieu, la collecte des données par différents moyens et la description des procédures de recherche seront les moyens qui garantiront la constance de ce travail. Selon Lincoln et Guba (1981), une bonne crédibilité (ou validité interne) garantit également de la fidélité du travail. Le sens traditionnel de ce critère suppose qu'il y ait une seule réalité qui ne devrait être interprétée que d'une seule façon. Ces auteurs proposent qu'au

lieu de se rattacher à ce sens, l'on vise plutôt la consistance et la constance des résultats obtenus à partir des données et, explique Merriam (1988):

“...rather than demanding that outsiders get the same results, one wishes outsiders to concur that, given the data collected, the results make sense, they are consistent and dependable.”. (p. 172)

Une des techniques employées pour assurer la fidélité est la description des procédures utilisées par le chercheur. Tout au long de ce travail, nous décrivons en détail les méthodes que nous avons utilisées pour cueillir les données, pour construire notre instrument d'analyse et pour l'analyse elle-même. Le lecteur sera à même de suivre notre démarche. De plus, pour garantir la fidélité de ce travail, en plus de faire reproduire une partie de l'analyse par une autre chercheure, nous avons procédé à des vérifications périodiques des diverses étapes du travail avec notre directrice de recherche.

3.2.3.4. Fiabilité

La fiabilité aussi nommée neutralité prend un sens bien différent dans une recherche qualitative. Il s'agit plutôt de subjectivité transparente. Il est donc essentiel que le chercheur décrive ses a priori et ses orientations épistémologiques. Il doit également souligner les influences possibles qui peuvent se présenter tout au long du travail. Dans ce type de recherche, Stenhouse (1975) considère que l'objectivité et la fiabilité des données sont deux problèmes. Selon lui, le problème de l'objectivité est un faux problème car les recherches faites en classe doivent viser l'amélioration de l'enseignement et l'application des résultats par les enseignants et ceci ne peut se faire que par des gens intéressés. Il ne faut pas aspirer atteindre une objectivité inaccessible mais plutôt voir au développement d'une perspective subjective et autocritique. Pour y arriver, la présence d'un observateur externe peut être un atout, mais il est possible pour l'enseignant chercheur de remplacer l'observateur par un moyen d'enregistrement accessible qui peut fournir une trace physique des événements.

Pour que cette subjectivité soit “transparente”, nous avons tenté tout au long de ce travail d'être claire par rapport à nos a priori, à notre situation en

tant que sujet et en tant que chercheure. Le lecteur trouvera au fur et à mesure qu'il avancera dans la lecture de ce texte, les a priori de cette recherche, notre position en tant que chercheure, les influences qui nous ont marquée dans l'élaboration de cette expérimentation et les explications qui ont motivé nos choix en cours de travail.

Comme pour la crédibilité, la triangulation joue, encore pour la fiabilité, un rôle important. Il faut ajouter la "vérification des comptes" où, au terme du travail, un chercheur externe vérifie les produits de la recherche en regard des sources. La présentation du travail doit donc permettre ce contrôle (Goetz, LeCompte, 1984, Van der Maren, 1985, Merriam, 1988). Nous avons placé en annexe les données pouvant permettre au lecteur intéressé d'y recourir. Notre directeur de recherche a pu au terme de notre analyse s'assurer que nos interprétations étaient bien fondées sur les données recueillies.

Nous avons dû faire preuve d'inventivité afin d'arriver à satisfaire les besoins de notre problématique tout en restant dans des cadres acceptables. Étant donné la particularité de notre recherche, nous avons tenté autant que possible d'en garantir la validité et la fidélité selon les canons maintenant reconnus de la recherche ethnographique.

3.3. POSTULATS A PRIORI DE NOTRE RECHERCHE

Comme nous l'avons établi ci-haut, la fiabilité d'une recherche de ce genre dépend entre autres de la transparence du chercheur. C'est pourquoi nous présentons ici les postulats a priori de notre recherche. Une description étendue des expériences et influences qui nous ont conduite à cette expérimentation suivra dans un des chapitres suivants.

1. Nous croyons a priori que la cohérence entre les conceptions à propos des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement, et la planification et la pratique didactique est souhaitable et nécessaire. Cet a priori ne nous est pas particulier, il est couramment admis qu'il est nécessaire de planifier le cours dans son ensemble ainsi que chaque leçon en particulier. La pratique devrait donc logiquement

suivre cette planification sinon il faudrait admettre qu'elle est un acte purement aléatoire et que tout recoupement entre l'acte prévu et l'acte posé est dû au hasard. Cependant, nous croyons également qu'il ne faut pas s'en tenir seulement à voir si les déroulements prévus sont effectivement mis en pratique mais aussi s'il y a cohérence entre les conceptions qui ont guidé la planification et la pratique réelle et ce, malgré des écarts entre la préparation de la leçon et son déroulement. En effet, certaines circonstances peuvent perturber le déroulement prévu et l'enseignant doit réagir, s'adapter sur le champ. Il faudrait donc que ces réactions spontanées restent conformes aux conceptions de départ de l'enseignant même si les étapes prévues ne peuvent être respectées.

2. Après avoir examiné les expériences déjà tentées en formation des maîtres, en perfectionnement ou encore en recherche (Holly, 1989; Bromme et Brophy, 1986; Waxman, B., Zelman, S.; 1987; Stenhouse, 1975), nous croyons que les enregistrements sonores et le journal de bord sont un support valable pour l'autoanalyse de la pratique. Nous avons privilégié ces supports d'abord à cause de leur facilité d'utilisation. Tout enseignant qui désire améliorer son enseignement peut écrire un journal de bord et enregistrer ses cours à l'aide d'une mini-enregistreuse. L'enregistrement sonore ne nécessite pas une tierce personne et est plus discret et plus mobile que la vidéo. Nous sommes consciente que la vidéo apporte une information plus complète; cependant, son utilisation est plus dérangeante. La mini-enregistreuse attachée à la ceinture passe presque inaperçue et l'habitude est rapide. Le journal de bord complète les enregistrements. Nous y avons noté la date, l'identification du groupe et l'activité en cours dans la classe, nos réflexions, nos pensées avant et après la classe. Nous croyons donc que ces supports, enregistrements de leçons et journal de bord, déjà utilisés pour la formation des futurs maîtres, sont des moyens valables pour servir de base à l'autoanalyse pour l'enseignant désirant se perfectionner.

3. Nous partons également du principe que les conceptions de la personne qui entreprend une innovation, sont clairement établies et qu'il lui est possible d'en prendre conscience. Certaines conceptions demeurent au niveau inconscient, toutefois nous ne voulons tenir compte ici que des conceptions conscientes concernant principalement les mathématiques, leur enseignement et leur apprentissage. D'autres conceptions concernant des domaines connexes, par exemple, la formation en général ou la place des mathématiques dans cette formation peuvent se greffer. Il n'est pas question ici d'analyser les conceptions énoncées mais bien de voir si elles se reflètent dans la pratique. Signalons aussi que même si les conceptions évoluent, elles forment un système relativement stable. C'est pourquoi nous avons choisi de confronter la pratique avec les conceptions telles qu'elles étaient décrites avant l'expérimentation. Toutefois, le journal de bord pourrait éventuellement révéler des changements importants.

Enfin, le cas étudié est unique et particulier. En effet, en tant qu'enseignante, nous avons pu vivre une expérience spéciale qui nous a permis de construire un cours, en principe, tout à fait conforme à nos désirs et à nos idées et de le mettre à l'essai. Nous voulions ensuite intégrer cette expérience à notre pratique régulière. Un premier essai avait déjà permis de tester l'approche développée, mais nous voulions voir si notre pratique, surtout dans ce qu'elle a de spontané, poursuit l'esprit de la planification.

Le cas de notre étude est d'intérêt général. Hormis les questions sur les relations entre les conceptions et la pratique qui sont plutôt de l'intérêt des chercheurs, il reste que l'étude de cas peut intéresser également un bon nombre d'enseignants qui se voient confrontés à des changements effectifs ou éventuels, forcés ou souhaités et qui ne savent trop comment y faire face. Il y a une nécessité dans le milieu non seulement d'avoir des modèles d'intervention nouveaux mais également d'avoir un modèle qui montre comment l'enseignant peut gérer l'implantation de l'innovation et réfléchir de façon critique sur sa propre pratique.

Ce travail, d'un côté unique et d'un autre assez général, commande des méthodes particulières qui, nous l'espérons, seront de plus en plus courantes à mesure que la voie de la recherche en éducation s'ouvre à la participation entière des acteurs en jeu, entre autres, les enseignants.

Nous poursuivons donc ce travail avec la description détaillée de la préparation (émergence des conceptions, exploration et préexpérimentation).

CHAPITRE 4

CONSTRUCTION ET EVOLUTION DES CONCEPTIONS AU COURS D'EXPERIENCES PREALABLES A LA RECHERCHE

Le coeur de ce travail consiste en une réflexion sur notre pratique d'enseignement au regard de nos conceptions concernant la nature des mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement. Il va sans dire que dans la réalité il est difficile d'indiquer où commence et où se termine l'influence des conceptions sur la pratique et vice-versa. C'est un mouvement de va-et-vient constant comme nous le voyons dans le schéma des processus de pensée proposé par Clark et Peterson (1985), que nous avons rapporté au deuxième chapitre. Rappelons que les conceptions se construisent sur la base des informations extérieures ou sur des observations directes ou encore sur des inférences faites à partir de ces observations et de ces informations. La formation de conceptions est un processus fortement influencé par le vécu. C'est pourquoi nous présentons dans ce chapitre notre cheminement professionnel précédant l'expérience d'enseignement que nous analyserons par la suite. À travers ces expériences préalables, le lecteur pourra observer l'évolution de nos conceptions ainsi qu'une prise de conscience grandissante qui nous a finalement conduite à entreprendre une analyse approfondie de notre pratique de l'enseignement.

Bien que pas toujours de façon consciente, l'évolution de nos conceptions a été guidée par trois questions importantes:

- Que sont les mathématiques?
- Comment doit-on apprendre les mathématiques?
- Comment doit-on enseigner les mathématiques?

4.1. EXPERIENCE EN TANT QU'ETUDIANTE

Considérée comme une élève forte en mathématiques, nous avons eu tout au long de nos études collégiales de nombreuses occasions de travailler des

problèmes de mathématiques avec d'autres et aussi d'aider certaines compagnes plus faibles. Le travail d'équipe en mathématiques nous semblait déjà très fructueux et la nécessité de donner des explications nous forçait à préciser notre pensée. Il nous était possible de constater que plus souvent qu'autrement, c'était un manque de confiance qui bloquait nos compagnes devant les problèmes de mathématiques.

Ce n'est qu'à l'université que nous avons définitivement choisi d'étudier les mathématiques. Bien qu'il soit difficile de se souvenir de toutes les influences, certains souvenirs marquent plus que d'autres et pour diverses raisons. Un cours d'"algèbre moderne", par exemple, parce que pour la première fois nous avons vu les mathématiques comme un ensemble structuré formé d'éléments qui avaient beaucoup de ressemblances (les opérations et leurs propriétés comme la commutativité, la distributivité, l'élément neutre, etc). Ce cours a donc contribué à la formation de notre conception de la nature des mathématiques.

Pour un autre cours, c'est la formule pédagogique qui a eu des répercussions sur nous. Le professeur avait divisé la classe en sous-groupes et rencontrait chacun de ceux-ci une fois par semaine avec la consigne d'étudier tel ou tel chapitre dans le manuel. L'examen de décembre fut un échec personnel fracassant, non seulement était-ce notre premier échec, mais il était important. La correction de l'examen faite en classe par le professeur fut révélatrice, les questions étaient intelligentes et demandaient une compréhension profonde plutôt que les habiletés techniques habituellement évaluées. Cette expérience modifia profondément notre façon de travailler les mathématiques, travail qui était, la plupart du temps, partagé avec une collègue. Fini le temps où nous étions contente d'avoir lu le texte avant de nous plonger dans les exercices. Chaque mot était devenu important et nous passions des heures à discuter jusqu'au moment où chaque preuve était devenue pour nous qu'une simple explicitation des hypothèses (ou presque) qui amenait la conclusion. Pour un observateur extérieur, ces échanges donnaient l'impression de discussions passionnées ce qui n'était pas tellement loin de la vérité. Par la suite, trop heureuse d'avoir réussi ce cours, nous avons vite fait de ne plus y penser.

Sans s'arrêter plus longuement sur nos expériences en tant qu'étudiante, nous pouvons résumer l'évolution de nos conceptions concernant les mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement comme dans le tableau 4.1 ci-dessous. Comme en fait foi la première colonne, un changement majeur s'est opéré dans notre vision des mathématiques qui, vues au début comme une collection d'outils et de techniques, sont devenues pour nous un ensemble structuré régi par des lois générales.

Tableau 4.1: Conceptions à la fin des études en mathématiques

MATHEMATIQUES	APPRENTISSAGE	ENSEIGNEMENT
outils et techniques fl ensemble structuré avec des lois générales le sens devient important	se fait à plusieurs la communication est importante,	surtout magistral mais d'autres possibilités sont entrevues

4.2. ENSEIGNEMENT PRECEDANT LES ATELIERS "PHOBIE DES MATHS"

Quand nous avons mis en place l'expérimentation analysée ici, nous enseignions les mathématiques au cégep depuis vingt ans. Comme la plupart des enseignants, nous avons commencé à enseigner en nous conformant plus ou moins consciemment au modèle d'enseignement universitaire. Les corollaires et les lemmes suivaient les théorèmes; et ensuite, on passait aux exercices. Nous avons vite fait de réaliser que tous ne comprenaient pas automatiquement ce que nous leur enseignions. Un théorème bien que démontré n'est pas nécessairement compris. Convaincue alors que le problème n'était pas seulement dû à la paresse des élèves et se fiant beaucoup plus à notre intuition qu'à autre chose, nous avons fait diverses tentatives d'innovations pédagogiques.

Il reste qu'au moment où nous commençons à enseigner certaines conceptions étaient déjà assez ancrées. Les mathématiques pour nous étaient un tout structuré et très lié. Pour apprendre des mathématiques, il fallait les faire, travailler, chercher. Nous étions aussi convaincue que la communication avec les autres est importante pour apprendre et que la perception qu'on a de ses capacités influence le travail mathématique. Ces opinions se rapportaient surtout aux mathématiques elles-mêmes et à leur apprentissage, mais rien ne semblait modifier notre vision de l'enseignement des mathématiques. Ayant réussi à apprendre les mathématiques "à travers" un modèle relativement traditionnel d'enseignement, rien ne nous forçait, à prime abord, à le modifier. Ce sont les problèmes observés chez les élèves qui nous ont conduit à introduire certaines modifications.

La part du formalisme dans nos explications a été graduellement diminuée pour faire plus de place à l'intuition. Dans le milieu des années 70, à l'occasion de cours de psychopédagogie et d'échanges avec des collègues travaillant à PERMAMA, un organisme de l'Université du Québec qui se consacrait au PERfectionnement des MAîtres en MATHématiques, nous avons été en contact avec diverses expériences qui ont stimulé notre créativité d'enseignante. Pleine d'audace, nous nous sommes lancée dans l'enseignement par résolution de problèmes à l'intérieur d'un cours de calcul différentiel et intégral. C'était une première tentative d'innovation que nous avons pu répéter à quelques reprises. Au fil de ces expériences, nos conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques et de leur apprentissage se sont précisées davantage.

Vers 1976, nous avons eu l'occasion de collaborer à l'adaptation pour le contexte québécois d'un questionnaire de recherche, sur le thème de l'affectivité et les mathématiques, menée par Nimier (1978). Cette collaboration nous a conduite à lire les travaux de Nimier (1976, 1977) qui nous ont révélé un autre aspect de l'apprentissage, l'aspect affectif. Ce nouveau point de vue relié à nos idées sur la résolution de problèmes nous a amené à une tentative de montrer les mathématiques sous un jour moins idéaliste et plus concret. C'est un cours de statistiques qui a fourni l'occasion de faire travailler les élèves avec du matériel de manipulation rajoutant ainsi un aspect quasi-ludique à

l'apprentissage. Les résultats, tant du point de vue de la compréhension que de l'intérêt des élèves, nous encouragèrent à poursuivre, à créer et à rechercher de nouvelles activités. Le tableau 4.2 décrit brièvement nos conceptions telles que transformées au cours de nos premières années d'enseignement.

Tableau 4.2: Conceptions lors des années d'enseignement précédant les ateliers "Phobie des maths"

MATHEMATIQUES	APPRENTISSAGE	ENSEIGNEMENT
Faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes	est facilité par l'exploration active soutenu par du matériel de manipulation	proposer des situations d'exploration, motiver les élèves

4.3. EXPERIENCE REVELATRICE, ATELIERS "PHOBIE DES MATHS"

L'expérience culminante a été celle des ateliers "Phobie des maths" que nous avons mis sur pied avec un collègue à la demande du service d'aide à l'apprentissage du collège du Vieux Montréal à la session d'hiver 84. Nous y avons vu, à prime abord, l'occasion de faire des mathématiques concrètes et amusantes tout en ayant comme objectif de réconcilier avec les mathématiques ceux qu'on appelait les "mathophobes". Les élèves "mathophobes" ne sont pas des personnes ayant nécessairement des troubles généralisés d'apprentissage. Leur problème avec les mathématiques est spécifique et de nature affective plutôt que cognitive. Selon Tobias (1980), la mathophobie est l'état de panique, de paralysie, de désorganisation mentale qu'éprouvent certaines personnes devant un problème de mathématiques.

L'expérience des ateliers "Phobie des maths" fut très fructueuse, les observations de ces élèves ainsi que leurs réflexions ont été pour nous une mine de renseignements sur l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques.

Doucement, les déductions de cette expérience se reflétaient dans notre enseignement. Nous avons donc voulu en faire une étude plus systématique (Gattuso, Lacasse, 1986). Cette étude s'est déroulée à la session d'automne 85 et s'est terminée par l'élaboration de treize "hypothèses de travail" concernant l'apprentissage des mathématiques et particulièrement l'organisation de leur enseignement. C'est dans la conclusion de ce travail que se trouve le noyau de nos conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques datant de ce moment-là. Bien que certaines modalités aient évolué, l'essentiel de ces énoncés structure nos conceptions sur l'enseignement des mathématiques, c'est pourquoi il est important de les citer ici.

Le modèle d'intervention en mathématiques proposé se présentait sous la forme de 13 énoncés regroupés autour de quatre dimensions principales:

"a. Aspects affectifs vs capacité à la communication

Il est admis que l'apprentissage des mathématiques suppose et met en jeu de fortes dimensions affectives. De ce fait, l'apprentissage est souvent facilité par la présence de canaux de communication efficaces.

H1: Les étudiants préfèrent se sentir à l'aise dès le début des cours; ils ont besoin qu'on établisse des canaux de communication efficaces au plus tôt.

Le rôle du professeur en tant qu'animateur est important. Les étudiants ont certaines difficultés à communiquer et ils ont besoin que le professeur favorise cette communication et ce, dès le début.

H2: Il faut, de la part du professeur, s'adresser à la dimension affective de l'apprentissage des mathématiques qui, que le professeur le veuille ou non, est toujours en action; sinon, l'apprentissage est, à la limite, voué à l'échec.

H3: Il faut s'assurer que les étudiants puissent s'exprimer sur leurs perceptions de la matière, du professeur, de leur propre vécu en mathématiques.

De la sorte, on peut éviter de perpétuer de fausses impressions, de fausses implications et de fausses dichotomies qui semblent actuellement circuler en grand nombre, au détriment de l'apprentissage des concepts et des méthodes propres aux mathématiques. De plus, une grande partie de l'anxiété due à

l'isolement relatif des étudiants s'en trouve fortement atténuée.

b. Relations entre pairs vs apprentissage des mathématiques

Le travail en groupe est parfois difficile à mettre en application. Mais dans nos expériences personnelles, nous pouvons identifier beaucoup de situations où des étudiants comprennent mieux après avoir entendu l'explication de l'un de leurs camarades plutôt que celle de leur professeur. Inversement, celui qui explique ce qu'il vient d'apprendre a aussi l'occasion de comprendre mieux ou de saisir des aspects qui lui avaient échappé à première vue.

H4: Les relations étudiant-étudiant sont très importantes et influencent très positivement l'apprentissage des mathématiques; le professeur doit privilégier les échanges à ce niveau.

Les étudiants partagent leurs idées, leurs stratégies mais aussi les difficultés rencontrées et les réactions positives face à certains acquis. Ces relations servent de renforcement et favorisent la persévérance dans la recherche de solutions.

H5: L'exploration libre, en groupe, semble un facteur important dans l'apprentissage: les étudiants doivent avoir la possibilité de chercher, d'émettre des hypothèses et de tenter de les vérifier ou d'en tirer des conclusions.

En effet, nous avons été agréablement surpris de l'intensité du travail et de la qualité des interventions des mathophobes placés dans des situations exploratoires.

H6: La verbalisation de la démarche poursuivie lors d'une activité mathématique est trop souvent négligée. Face à un pair, l'étudiant forcé de verbaliser sa démarche lui donne une réalité, peut s'en détacher, l'évaluer et la poursuivre.

On privilégie trop souvent la réponse, le résultat et l'on néglige la démarche. Or c'est cette démarche qui est l'activité mathématique. De là, on peut faire en sorte que l'étudiant s'approprie son problème, son apprentissage et, de là, son succès.

c. Relations avec le professeur vs apprentissage des mathématiques

Le professeur a un rôle à facettes multiples. Nous ne tenterons pas de redéfinir toutes ses tâches. En laissant de côté une foule d'aspects,

nous ne nous intéressons évidemment qu'à la dimension qui concerne le vécu affectif des étudiants dans l'apprentissage des mathématiques.

H7: Le professeur doit transmettre son vécu en mathématiques, c'est-à-dire faire en sorte que l'étudiant puisse s'identifier à la démarche d'interrogation, de recherche et de réflexion que l'enseignant effectue lorsqu'il aborde une problématique mathématique. Par le fait même, il constate que l'enseignant aborde ce problème, et cherche à solutionner selon une démarche identique ou similaire à la sienne.

L'étudiant doit voir qu'il peut comprendre un problème et y trouver un certain plaisir bien qu'on rencontre parfois des difficultés et que cela nécessite du travail.

H8: Il faut que le professeur ait des occasions de superviser l'apprentissage individuel.

De nombreuses séquences ont montré que dans le cas des mathophobes, les animateurs peuvent effectivement guider l'étudiant à mesure qu'il progresse en lui posant des questions judicieuses, en lui faisant remarquer les résultats acquis, en formulant explicitement les hypothèses implicites de l'étudiant, etc...

L'intérêt peut être déclenché et soutenu en autant qu'on offre aux étudiants des moyens d'aborder les problèmes.

Le professeur peut aussi établir une sorte de diagnostic des performances de l'étudiant en l'écoutant expliquer sa démarche ou en examinant ses brouillons de calculs. Il sera alors en mesure de mieux répondre à ses besoins.

H9: En relation avec la supervision de l'apprentissage, il semble important de multiplier les moments de prise de conscience des résultats ("Eureka"). On remarque dans quelques séquences que ces moments peuvent mener à la compréhension mais que l'étudiant a aussi tendance à "échapper" ses nouvelles connaissances. Il les conserve du moment qu'on le relance sur la piste.

Le professeur peut à l'occasion reprendre à son compte l'idée d'un étudiant; celui-ci se sent alors renforcé. Les synthèses partielles et globales sont très importantes pour la rétention des acquisitions; le professeur doit faire cette récupération spécialement à la fin des activités ou des périodes de cours.

d. La pertinence des maths

L'étudiant doit voir les mathématiques comme quelque chose qui fait partie de son propre univers.

H10: Le professeur doit favoriser les apports historiques et situer la démarche de l'humanité dans la construction des mathématiques.

Ceci permettra à l'étudiant de constater combien de temps et de travail il peut y avoir entre la question et la réponse. Ce sera encore là, l'occasion de valoriser la démarche, la recherche mathématique plutôt qu'uniquement le résultat.

H11: L'étudiant doit pouvoir relier certaines démarches de résolution de problème, de recherche, de vérification à son vécu quotidien.

H12: La valeur des mathématiques doit être transmise mais sans mystification et de façon à ce que l'étudiant puisse les reconnaître comme étant accessibles.

Assez paradoxalement, nous croyons que la diminution de la valeur accordée aux mathématiques, par une démystification pédagogique allège l'anxiété. En effet, il ne s'agit pas d'abaisser les mathématiques ou de les dénigrer mais de les resituer. L'étudiant à qui l'on présente des théories ou des solutions de problèmes de façon banale, évidente, les associe rapidement à des formules "magiques".

Il faut également insister sur le fait qu'apprendre les mathématiques c'est apprendre une habileté: il faut beaucoup de pratique.

H13: L'environnement mathématique doit être concret, réel, humain, afin d'intéresser l'étudiant.

Il est important d'insister sur la pertinence du matériel et des situations.

Autant la forme des activités que les contextes choisis doivent être souples, attrayants et faciles d'accès pour piquer la curiosité et stimuler la recherche.

De plus, il ne faut pas négliger l'aspect physique de l'apprentissage. L'atmosphère du groupe ainsi que les dispositions physiques favorisant le travail et la concentration jouent un rôle dans l'apprentissage." (Gattuso, Lacasse, 1986: 141-147).

L'intérêt des ateliers "Phobie des maths" résidait dans la dimension affective de l'enseignement des mathématiques, il est donc normal que cet aspect se soit intégré à ce moment-là à nos conceptions sur l'apprentissage et sur l'enseignement des mathématiques. La communication à l'intérieur de l'apprentissage et les échanges entre pairs prenaient, dès lors, encore plus de signification. Nous étions persuadée que la communication est un soutien nécessaire à l'activité d'exploration mathématique mais en plus, que la verbalisation liée aux échanges permet à l'élève de construire un sens, d'ébaucher des hypothèses et de les vérifier et d'accentuer l'importance de sa démarche. Dans ce contexte, le rôle du professeur en est un de modèle et de soutien. La nécessité d'une supervision individuelle de la part de l'enseignant devient évidente. L'aspect humain des mathématiques prend le dessus: les mathématiques sont construites par les hommes (l'histoire), pour les hommes (le quotidien) et avec des moyens très humains (activité de recherche accessible à tous). Nos conceptions à propos des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement intégraient donc des éléments nouveaux, explicités dans le tableau 4.3.

Tableau 4.3: Conceptions à la suite des ateliers "Phobie des maths"

MATHEMATIQUES	APPRENTISSAGE	ENSEIGNEMENT
construction humaine, activité personnelle de recherche	communication, exploration dans un climat de confiance	favorise l'exploration, la recherche de sens, crée un environnement de soutien
<u>Deux dimensions importantes:</u>	1. l'exploration, la recherche (résolution de problème) 2. la confiance (dimension affective)	

4.4. ENSEIGNEMENT ULTERIEUR AUX ATELIERS “PHOBIE DES MATHS”

Convaincue de la possibilité d'appliquer ces conceptions à l'intérieur de notre pratique régulière d'enseignement, nous avons cherché les moyens d'y arriver. La première étape qui se situe à l'automne 86 a été une étape exploratoire. Cette exploration a permis de mieux articuler les conceptions avancées dans les treize hypothèses de travail, mais, il restait encore à élaborer la pratique à partir de ces conceptions. La préexpérimentation qui a été menée dans un groupe-classe à la session d'hiver 87, nous a donné l'occasion de le faire. C'est à ce stade que nous avons procédé à la création du matériel didactique.

4.4.1. Exploration

L'étape d'exploration a eu lieu à la session d'automne 86 à l'intérieur de notre enseignement régulier. Le cours que nous dispensions était un cours d'appoint de niveau cégep, le 201-311.

Nous avons travaillé avec deux groupes de trente-six élèves. La clientèle habituelle du cours d'appoint était composée d'élèves n'ayant pas atteint le niveau de mathématiques de secondaire V, nécessaire à la poursuite de certains programmes du niveau collégial. Nous avons choisi ce cours pour notre essai parce que nous pouvons rejoindre une clientèle suffisamment voisine de celle des ateliers “Phobie des maths” et que c'est dans ce type de clientèle qu'on retrouve une concentration de problèmes reliés à l'apprentissage. Cependant, même si le profil de “mathophobe” tel que proposé dans la publicité des ateliers “Phobie des maths” (Gattuso, Lacasse, 1986) se retrouvait chez un bon nombre de nos élèves, nous nous sommes rendue compte très tôt qu'il y avait des différences majeures par rapport aux élèves rencontrés lors des ateliers. Ces différences étaient d'ailleurs prévisibles, identifions-les clairement.

Premièrement, alors que les élèves ayant participé à l'atelier “Phobie des maths” étaient anxieux face aux mathématiques, ceux que nous retrouvions

dans le cours d'appoint étaient plutôt indifférents face aux mathématiques, et à l'apprentissage en général. Cette indifférence se traduisait souvent par un comportement enfantin et par une attitude de laisser aller et de totale dépendance à l'égard de l'enseignante ou des circonstances. Les élèves des ateliers au contraire avaient déjà, en s'inscrivant aux ateliers, entrepris une étape en vue de solutionner leur problème face aux mathématiques.

Deuxièmement, en situation de classe, les failles du côté des connaissances ont un effet majeur sur la performance des élèves. Alors, si la phobie des mathématiques pouvait être diminuée ou mise en veilleuse, il fallait en plus songer à remédier aux diverses carences au niveau des connaissances, des habitudes de travail et des nombreuses habiletés générales nécessaires pour travailler de façon efficace.

La non-homogénéité des groupes compliquait la situation. Certains élèves ayant suivi le cours de mathématiques en secondaire V n'avaient échoué que l'examen de fin d'année du Ministère. D'autres n'avaient pas du tout suivi ce cours. Entre ces extrêmes, nous avons d'autres élèves plus ou moins "mathophobes" et avec des connaissances plus ou moins bien structurées. À ceux-ci s'ajoutaient des élèves adultes ayant échoué en mathématiques, qui retournaient aux études à la suite d'une absence plus ou moins prolongée.

Le contenu du cours tel que défini à ce moment-là comprenait: l'algèbre de base, la notion de fonction, la trigonométrie, les fonctions exponentielles et logarithmiques. Quant à la méthodologie, la description qui en était faite dans un document de travail était celle-ci:

"Maîtrise des contenus par de nombreux problèmes de "drill" où l'élève se réfère aux algorithmes, définitions et propriétés vus au cours." (Proposition de restructuration du cours 311, département de mathématiques CVM, document de travail inédit).

Nous avons prévu des activités conformes au programme, mais qui tenaient compte de nos hypothèses de travail. Les activités exploratoires expérimentées à ce stade permettaient de voir qu'il fallait que le matériel soit complet en lui-même et bien préparé. Nous avons donc recherché des activités

de découvertes reliées au contenu du cours et utilisant de préférence du matériel concret facile à trouver.

En commençant notre travail avec ces groupes d'élèves, nous voulions mettre en place les conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques telles qu'elles apparaissaient à la suite de notre travail avec les mathophobes. Notre objectif de départ était de prévenir les difficultés d'apprentissage et d'adaptation à l'intérieur des cours de mathématiques. Pour établir la communication tout en s'adressant à la dimension affective de l'apprentissage, le premier cours avait pris la forme d'une table ronde où les élèves ont pu parler de leur vécu par rapport aux mathématiques. Ils pouvaient constater qu'ils n'étaient pas les seuls à éprouver certaines difficultés et ont obtenu de notre part un engagement que nous allions en tenir compte. Nous avons voulu dès le début du cours, obtenir certaines informations sur les élèves. Un questionnaire autobiographique a été préparé pour recueillir certains renseignements sur leur passé mathématique et sur leur situation actuelle relative à leurs études (concentration, nombre de périodes de cours, temps consacré à un emploi rémunéré, etc.). Les informations recueillies nous ont aidée à mieux répondre aux besoins diversifiés de nos élèves.

Nous souhaitions aussi favoriser les échanges entre pairs, mais nous avons vite constaté que le travail en groupe était difficile à établir. Les élèves se regroupaient, toutefois la collaboration et les échanges souhaités ne se produisaient pas toujours. Quant à l'environnement physique, le hasard nous avait attribué des locaux petits et il nous était difficile de circuler entre les groupes d'élèves.

Inspirée par les travaux de Blouin (1987), nous avons présenté des interventions en classe sur divers sujets tels que les possibilités de succès en mathématiques et les moyens de l'atteindre, le stress avant l'examen ou encore le travail nécessaire pour faire face à cette situation d'évaluation. Ces interventions étaient accueillies avec calme mais sans trop de réaction. Les élèves préféraient généralement discuter de ces sujets avec nous individuellement ou dans un petit groupe.

Nous avons observé chez ces élèves des comportements d'étude

déficients, notamment un manque de constance et d'autonomie dans le travail, dans la présence au cours, dans la discipline. Ces élèves ne se sentaient pas responsables de leurs lacunes ou de leurs insuccès, ils n'avaient pas tendance à prendre en main leur travail et certains faisaient preuve d'une extraordinaire passivité. Souvent, ils négligeaient d'apporter le matériel le plus élémentaire: un crayon, du papier quadrillé, une règle. Pour un grand nombre d'entre eux, réussir le cours de mathématiques et comprendre étaient deux choses distinctes. Ils voulaient bien réussir, mais il leur importait peu de comprendre ce qu'ils faisaient. La présence au cours était très aléatoire pour certains, surtout pour ceux qui reprenaient le cours et qui avaient l'impression de tout savoir. Quelques-uns manquaient totalement de discipline: ils discutaient tout le temps malgré nos remarques répétées. Cette situation exaspérait les autres et minait l'atmosphère de la classe. Ceux qui voulaient être attentifs étaient dérangés.

Les lacunes de connaissances étaient plus importantes que prévues initialement et remontaient loin. Il n'était pas rare de voir des élèves incapables de travailler avec des fractions ou ne connaissant pas leurs tables de calculs arithmétiques. Mais de façon générale, ce n'est pas tant une totale ignorance des connaissances de base qui leur nuisait mais, plutôt l'usage d'un ramassis de trucs "magiques" mal assimilés et sans beaucoup sens.

Les déficiences majeures se retrouvaient aussi au niveau des méthodes de travail: nos élèves ne savaient pas apprendre. Ils n'arrivaient pas à transférer ou transposer leurs connaissances d'une situation à l'autre. Une connaissance apprise un jour était oubliée ou effacée le lendemain. Ils se comportaient comme s'ils étaient conditionnés à faire des mathématiques à coup de formules incomprises et, de toute façon, incompréhensibles.

Notre travail devait se faire sur plusieurs plans à la fois: tenir compte des composantes affectives et comportementales était certes nécessaire, mais en situation de classe, ce n'était pas suffisant. Les activités, stimulantes et riches sur le plan du contenu, devaient donner à l'élève l'occasion de progresser au niveau de ses connaissances mathématiques. Il était souhaitable de gérer le cours de façon à s'adapter aux différents rythmes. En général, si le cours se

révèle trop facile pour certains élèves et trop difficile pour d'autres, il y a perte d'intérêt dans un cas comme dans l'autre.

Il fallait trouver le moyen de stimuler les élèves et de les faire travailler, de les habituer à réfléchir et à se poser des questions pour qu'ils puissent enfin en arriver à vivre des succès en mathématiques. Selon nous une remise en question du contenu même du cours s'imposait. Reprendre en trois mois tout le programme prévu serait déjà difficile avec des personnes motivées et attentives, sans handicap au niveau des préalables. Or, ce n'était pas le cas dans notre clientèle, alors il s'avérait préférable de penser à diminuer le contenu notionnel du cours.

À ce point, quelques informations se rajoutaient à celles tirées de l'expérience des ateliers. Les groupes étaient non-homogènes, soit sur le plan des connaissances, soit sur le plan de la maturité, on devait en tenir compte. La motivation des élèves dans les classes régulières n'était pas celle des volontaires inscrits aux ateliers, il fallait la susciter. L'acquisition de connaissances mathématiques était l'objectif premier de la présence de ces élèves en classe, il était souhaitable de créer des situations riches qui entraînent l'accroissement des savoirs et des habiletés mathématiques.

Tableau 4.4: Conceptions après l'exploration

Dans la classe, l'enseignant doit:
1. se préoccuper des différences au niveau des connaissances et de la maturité,
2. susciter la motivation
3. viser principalement à développer les connaissances de l'élève par l'expérience d'une activité mathématique enrichissante.

Forcément, nous avons dû constater que l'importance des changements que nous devons apporter à notre approche pédagogique. Conscients de ces différents éléments nous avons élaboré une intervention dans le cadre régulier de l'enseignement au cégep.

4.4.2. Préexpérimentation

À la suite de l'expérience des ateliers "Phobie des maths", nous avons tenté de mettre en application nos conceptions sans trop modifier la structure pédagogique de nos cours. Comme nous l'avons déjà mentionné, la session avait commencé par une table ronde afin d'entamer les échanges avec les élèves et ensuite, quelques activités utilisant du matériel concret et des problèmes tirés des ateliers avaient été expérimentés en classe. La participation des élèves était bonne, mais il n'y avait pas assez de liens avec le reste du cours. Les interventions éducatives présentées en classe étaient poliment écoutées, mais ne donnaient lieu à aucune discussion et semblaient à prime abord n'avoir aucun effet.

Nous devons amener des changements beaucoup plus importants que nous l'avions anticipé. C'est ce que nous avons entrepris dans la préexpérimentation qui s'est déroulée au Cégep du Vieux Montréal à la session d'hiver 87. Nous avons alors pu créer et tester le matériel pédagogique nécessaire à une approche didactique centrée sur l'exploration de concepts mathématiques et la résolution de problèmes. Nous avons déjà perçu certaines modifications dans notre comportement professionnel, mais à ce point, il nous semblait évident que notre pratique s'adapterait spontanément à nos conceptions. Nous étions d'abord préoccupée de trouver les moyens de réaliser nos conceptions dans la pratique et d'observer les réactions des élèves à ce nouvel environnement didactique.

Le groupe participant nous avait été attribué selon le mode régulier de construction des horaires. Il était composé de 26 élèves semblables à ceux rencontrés lors de la période exploratoire, donc des élèves très différents les uns des autres ayant comme seul point commun de ne pas avoir en mathématiques les prérequis nécessaires pour poursuivre leurs études collégiales dans la

concentration de leur choix.

Comme pour les ateliers “Phobie des maths”, nous avons voulu créer des situations qui pouvaient susciter le travail mathématique dans un contexte de soutien. Nous avons commencé les cours en empruntant certaines des activités d'exploration à caractère ludique expérimentées lors des ateliers “Phobie des maths” telles que la solution d'énigmes et la construction de polyèdres (Gattuso, Lacasse: 1986). Ces activités avaient pour but de sensibiliser les élèves aux méthodes de travail mathématique tout en tenant compte des aspects affectifs inévitablement liés à ce travail. En outre elles faisaient appel à du matériel concret tel que cartons, pailles, cure-pipes, règles, rapporteurs, etc. Cette partie constituait le premier bloc du cours.

Pour le reste, il fallait développer une approche qui tienne compte de nos conceptions. Nous avons construit des activités de résolution de problèmes qui visaient plus le “comment faire” qu'un contenu mathématique particulier en plus de chercher à motiver les élèves, à les intéresser et à les habituer à travailler par eux-mêmes.

D'autre part, lors de l'exploration nous avons pu constater qu'il était inutile de consacrer une partie du cours à la révision de l'algèbre en soi parce que les élèves n'y voyaient guère d'utilité et que leur démobilisation est très nette à partir du moment où l'on cherchait à les soumettre à des exercices qu'ils avaient déjà subis sans succès. Par conséquent, nous avons décidé d'intégrer la première partie du programme, c'est-à-dire, la révision de l'algèbre de base, au reste du contenu.

Notre choix s'est finalement fixé sur l'étude des coniques. D'abord, parce que l'étude des coniques fournit un support à toutes sortes de manipulations et permet de passer au travers des outils algébriques élémentaires mais surtout parce que les représentations graphiques en plus de fournir un support concret aux concepts étudiés apportent également un moyen de vérifier son travail. L'étude des coniques fut notre deuxième bloc. Nous comptons poursuivre avec l'étude des fonctions et la trigonométrie. Dans les faits, nous sommes parvenue à compléter l'étude de la droite, du cercle, de la parabole et des fonctions trigonométriques dans le triangle.

À prime abord, cela paraît fort peu. Cependant, beaucoup de notions algébriques ont été explorées par les élèves à l'intérieur de ce travail: la résolution d'équations à une ou deux inconnues (étude de la droite), et même à trois inconnues (l'équation du cercle passant par trois points); la résolution d'équations du second degré (intersection de droites et de cercles); la multiplication de binômes, la complétion de carré (recherche du centre d'un cercle à partir de son équation); certaines notions plus élémentaires mais pas nécessairement acquises, notamment le calcul des fractions et des radicaux, le plan cartésien, des notions de géométrie, médiane, médiatrice, hauteur, aire, etc...

Il était important que chaque notion soit amorcée d'une façon telle que l'élève puisse y donner un sens; c'est pourquoi, par exemple, les coniques ont été abordées à partir de leur définition en tant que lieux géométriques. Dans la plupart des cas, des activités concrètes supportaient la construction de ces concepts. Soulignons ici que la mise en pratique de certaines de nos conceptions avaient des conséquences sur nos choix didactiques. Afin de fournir une représentation concrète à l'élève, nous avons privilégié la présentation de la parabole comme lieu géométrique plutôt que comme fonction quadratique. Le choix de la géométrie analytique n'était qu'un prétexte et cela permettait également de relier des contenus présentés trop souvent de façon morcelée: la résolution d'un système d'équations à deux inconnues était ainsi vue comme une intersection de droites, l'intersection d'une droite et d'un cercle donnait lieu quant à elle à la solution d'équations du second degré, les complétions de carré et les cas de facteurs fournissaient des outils nécessaires pour trouver le centre d'un cercle ou encore le sommet d'une parabole à partir de leur équation respective. Toutes ces activités faisaient partie de l'étude des sections de cône. Ce choix n'est cependant pas exclusif et d'autres contenus auraient pu certainement convenir aux mêmes objectifs.

Nous avons pu bénéficier du regard extérieur et critique d'un ancien collègue de travail qui avait également participé aux ateliers "Phobie des maths" ce qui nous a aidé à réagir selon les besoins et à construire le cours et les activités en conséquence. La planification du contenu du cours avait été faite avant le début de la session, mais la façon de l'aborder est venue en cours de

route, rien n'était immuable: les textes et les activités étaient construits à mesure que la session avançait, en tenant compte de la situation mais toujours suivant nos objectifs.

Par suite notamment de la réaction positive de la classe aux premières activités, nous avons décidé de maintenir une forme de travail mettant l'accent sur le travail en groupe, l'exploration et la recherche. Certains critères étaient fixés. Nous n'étions plus dans le contexte des ateliers "Phobie des maths" où le contenu mathématique était indépendant du cheminement scolaire des participants. Nous devions tenir compte de la poursuite des études de nos élèves alors les situations devaient être compatibles avec le curriculum scolaire régulier. Les situations choisies devaient être pertinentes, accessibles aux élèves, ni trop difficiles ni trop faciles. Ces situations devaient donner la possibilité de procéder à une vérification pour que l'élève devienne autonome par rapport à son travail et n'ait pas à chercher continuellement une approbation extérieure. Nous cherchions également à pouvoir le plus souvent possible donner un support concret à la recherche et l'exploration.

De la même façon que nous le demandions aux élèves, nous avons fait preuve d'imagination afin d'apporter le plus souvent possible des supports concrets aux activités. Certains étaient simples, comme le pliage de papier et d'autres demandaient plus de préparation. Pour le premier bloc constitué des activités empruntées aux ateliers "Phobie des maths, le matériel déjà utilisé était prêt et nous était bien familier. Pour le reste, nous avons préparé des cartons et des acétates comme base d'un travail exploratoire axé sur la manipulation. Les outils plus familiers tels que papier graphique, règle, rapporteur d'angles et, à l'occasion, papier collant, punaises, cordes, ciseaux, ont été aussi mis à profit. Les activités utilisant du matériel concret ont été bien reçues des élèves, car de cette façon, les mathématiques leur semblaient moins abstraites.

Lors de cette préexpérimentation, une grande part de notre travail a été consacrée à préparer les activités, les exercices et surtout, à s'ajuster aux réactions des élèves. En effet, pour guider le travail des élèves, nous avons préparé ce que nous appellerons d'ici "activités". Chaque activité est

constituée de questions, de problèmes ou de scénarios d'expérimentation regroupés autour d'un thème particulier. L'activité devait amener l'élève à "découvrir" un concept. Les "activités" étaient imprimées et mises à la disposition des élèves au fur et à mesure que les activités étaient complétées. L'achat d'un aide-mémoire, qui regroupe les principaux concepts abordés au niveau secondaire (*Maths de base*, Marabout service), avait été recommandé, mais les élèves y ont eu peu recours.

En matière d'évaluation, nous n'avons pas innové exception faite du fait que nous ayons demandé un travail de recherche de session. Ce travail pouvait prendre différentes formes: recherche historique, exploration d'un problème ou d'un jeu à caractère mathématique, etc. L'un de ces principaux objectifs était de permettre à l'élève de sortir un peu du contexte scolaire et de faire quelques lectures à propos des mathématiques ou de leur histoire. Pour ce qui est du reste, l'évaluation du cours comportait quatre examens écrits de deux périodes chacun, administrés à intervalles réguliers dans la session. Ces examens comptaient pour 60 % de la note finale, le travail de session pour 20 % et le reste des points était accordé aux devoirs.

Persuadée de l'importance du facteur affectif de l'apprentissage, nous avons pendant cette préexpérimentation, privilégié la communication dans tous les sens faisant suite aux conclusions de notre rapport sur les ateliers "Phobie des maths" (Gattuso, Lacasse, 1986): présentations au début, mémorisation des prénoms des élèves, organisation du travail en équipe, échanges et discussions au sujet des mathématiques. En fait, nous avons conservé les éléments réussis lors de l'exploration. Le premier cours a été entièrement consacré à la communication: les élèves pouvaient parler et établir leur situation face aux mathématiques en général et, plus particulièrement, face à ce cours. Ce premier contact a eu un effet durable: tout au long de la session, les élèves ont continué à venir nous voir et à faire appel à nous, ce qui n'est pas habituel chez cette clientèle qui a peu l'habitude d'avoir recours aux ressources mises à sa disposition. Dès le début, nous nous sommes efforcée de nous adresser aux élèves par leur prénom, et pour les apprendre rapidement, nous avons mis en pratique une suggestion qui nous avait été faite, c'est-à-dire, demander aux élèves pour le premier cours de se placer par ordre alphabétique de prénoms.

La connaissance des élèves et de leurs prénoms, nous permettait de suivre leurs présences et de souligner leur absence d'une question ou d'une remarque à leur retour. Nous voulions qu'ils comprennent que leur absence avait été remarquée et qu'ils se sentent tenus de maintenir un taux de présence élevé. Nous avons constaté que le fait de connaître les élèves individuellement permettait par ailleurs un meilleur suivi du travail de chacun.

Afin de prévenir des réactions négatives éventuelles des élèves, nous avons tenté de nous assurer de leur complicité. Pour cela, tout devait être très clair et très ouvert dès le départ. De telles contraintes devaient se traduire par une bonne préparation des activités et, par une grande flexibilité, il fallait être préparée à réagir rapidement selon la situation.

Comme nous souhaitions que les élèves travaillent à des activités d'exploration et de résolution de problèmes et qu'ils puissent échanger entre eux afin de faciliter la verbalisation, nous avons privilégié le travail d'équipe, ceci en conformité avec les conceptions déclarées dans les énoncés H4, H5 et H6 du rapport cité plus haut. Nous tenions à mettre les élèves dans une situation favorisant les échanges et la coopération. Nous y avons vu plusieurs avantages. Le travail en groupe permet une activité mathématique qui se trouve souvent enrichie par des discussions qui émanent des questions des élèves. Certains élèves prennent confiance en eux et se sentent valorisés de pouvoir en aider d'autres. Cependant ce style de travail comporte aussi ses difficultés. Les élèves très faibles et les trop timides ne s'intègrent pas ou ont tendance à trop se fier aux voisins. Par ailleurs certains élèves plus forts n'ont pas toujours envie d'aider leurs camarades.

Au point de départ, il n'est pas facile pour les élèves de verbaliser leur démarche mais le travail en équipe, surtout au moment d'activités plus exploratoires, les amène doucement à décrire ce qu'ils font pour pouvoir ensuite en discuter et l'évaluer. Ce procédé les aide à comprendre ce qui se passe et à expliciter ce qu'ils font de façon intuitive.

Les deux premières semaines du cours ont été consacrées, comme nous l'avons mentionné, à des activités de résolution de problèmes déjà expérimentées dans les ateliers. Nous voulions par ces activités piquer l'intérêt

des élèves et amorcer une modification de leur perception du travail mathématique. Elles servaient de base à des réflexions sur l'expérience vécue au cours de leur déroulement. Il nous était ensuite possible à partir de discussions avec la classe de déduire des attitudes et des moyens pour arriver à résoudre des problèmes. Ce type d'activités se faisait en équipe et encourageait les discussions entre les élèves. Mais, cela permettait également une supervision individuelle de notre part. Les élèves étaient rendus à des niveaux différents et il fallait être capable de les suivre. En observant leur travail, nous pouvions souligner leurs découvertes et leurs acquis. De plus, en les faisant travailler en équipe nous voulions éliminer les situations exaspérantes comme, par exemple, des élèves qui bavardent ou qui lisent pendant que le cours se déroule au tableau. Les activités se poursuivant en équipe, notre présence au tableau était limitée au minimum.

La façon de travailler avec les élèves est importante pour les habituer à évaluer leurs résultats eux-mêmes, il ne faut pas leur fournir de réponses, il faut plutôt répondre à leurs questions par d'autres questions, trouver le moyen de faire des remarques positives sur leur travail, même s'il peut y avoir des erreurs, les amener à chercher, développer leur curiosité et surtout, souligner leur bon travail et leurs réussites.

Le contenu notionnel du cours se regroupait en thèmes tels que: l'équation d'une droite, la pente, l'intersection de deux droites, la parabole, les rapports trigonométriques dans le triangle, etc... Chaque thème était introduit par une activité à caractère concret ou manipulatoire suivi de problèmes permettant l'exploration et des déductions plus générales. Des exercices visant à développer une maîtrise technique et une confiance en soi chez l'élève clôturaient le tout. Procéder par thèmes généraux offrait plus de chances de donner un sens à l'activité mathématique. Nous voulions éviter, en développant ces thèmes, une fragmentation trop grande du contenu mathématique.

Les déficiences importantes dans les habitudes de travail constatées lors de l'exploration nécessitaient un encadrement très structuré. Pour y arriver, nous avons décidé, comme nous l'avons déjà mentionné plus haut,

d'écrire avec soin et en détail des scénarios d'activités. Pour chacune des activités, nous apportions en classe le texte des scénarios et le matériel approprié s'il y avait lieu. Aussi souvent que possible, nous donnions un devoir à faire à la maison afin que les élèves puissent faire le lien entre les cours et maintenir l'activité, d'une rencontre à l'autre.

Il était difficile pour les élèves de prendre la responsabilité de leur apprentissage, ils devaient donc pouvoir compter sur notre soutien, surtout dans un contexte pédagogique inhabituel. C'est pourquoi nous avons déterminé à l'horaire des périodes de disponibilité fixes, en plus de laisser aux élèves la possibilité de prendre rendez-vous chaque fois qu'ils avaient besoin d'une aide complémentaire. Lors de cette session, une charge d'enseignement allégée nous permettait d'offrir une grande disponibilité aux élèves. Dans un contexte régulier, il serait nécessaire d'aménager des temps de disponibilité à l'intérieur d'un horaire plus chargé.

Faire en sorte qu'il y ait une participation réelle des élèves au cours ne se fait pas sans heurts. Les élèves imprégnés du modèle d'enseignement traditionnel s'attendaient à ce qu'on leur dise quoi faire, et non à ce qu'on leur demande d'avancer par eux-mêmes dans leur apprentissage. Nous avons cependant pu vérifier que les élèves apprécient le fait de découvrir, cela leur permet de comprendre. Cependant, c'est pour eux tout un apprentissage car ils ont des difficultés à travailler, à développer une méthode. Le découragement les gagne souvent avant même qu'ils aient vraiment essayé parce que la plupart du temps, même s'ils ont les outils voulus pour poursuivre, ils ne sont pas habitués à chercher un sens à ce qu'ils font. C'est pourquoi le rôle de l'enseignant reste très important, il doit faire en sorte que l'élève persiste dans son travail.

Pour guider les élèves, il fallait être patient, tenir bon et leur laisser le temps de s'y faire. Toutefois, nous avons constaté que la difficulté majeure à laquelle nous devons faire face au départ, était le fait que très peu d'élèves avaient l'habitude de travailler de façon autonome. C'était la tâche la plus cruciale. Nous devons constamment observer le rythme de travail des élèves, leur glisser à l'occasion des conseils sur les méthodes de travail et les stimuler si

nécessaire. Sinon, ils se laissaient aller et se décourageaient.

Pour certains élèves, l'expérience a été difficile. Nous ne leur disions pas comment résoudre les problèmes. Il fallait chercher, il fallait se fier à des indications, des indices. Or, pour eux, c'était une situation nouvelle et ils n'avaient pas encore atteint la maturité et l'autonomie nécessaires.

La structuration du cours, surtout dans les parties les plus novatrices, posait des problèmes. Il fallait souvent créer du matériel nouveau selon une démarche inhabituelle puisque expérimentale. La clôture, pourtant jugée très importante pour préserver les acquis des élèves, était trop souvent escamotée. Une structure très forte donc très exigeante en termes de travail est nécessaire: scénarios écrits pour les activités, consignes précises pour les élèves, gestion du temps très serrée, supervision des progrès individuels et grande disponibilité de la part de l'enseignant.

Certains moments devaient être réservés afin de permettre aux élèves d'expliquer comment ils avaient résolu un problème ou encore d'énoncer leurs déductions et leurs commentaires. Cela aurait été l'occasion de faire une rétroaction sur les découvertes et les acquis et un genre de résumé. Cependant, lors de cette session, ces espaces de temps ont été difficiles à aménager. Peut-être n'étions-nous pas encore consciente de l'importance énorme de ces retours ou encore, étions-nous trop préoccupée par la gestion de la classe, allant d'un groupe à l'autre, de sorte que le temps filait et le cours terminait avant que nous ayons pris ce moment d'arrêt.

Il fallait encore s'assurer que les élèves soient motivés à continuer et à poursuivre leur cheminement en mathématiques. Mais comment obtenir leur engagement dans des activités et la prise en charge de leur propre apprentissage?

Dès le début du cours, nous avons remarqué chez les élèves beaucoup d'idées fausses, soit au sujet de la nature du travail en mathématiques, soit concernant le rôle du professeur de mathématiques. Et pendant toute la partie où l'on reprenait les activités empruntées aux ateliers "Phobie des maths", on pouvait entendre des réflexions du style: "Quand est-ce qu'on va faire des

vraies mathématiques ?". Les élèves ne réalisaient pas du tout que la démarche poursuivie était une activité mathématique sérieuse malgré leur apparence ludique et l'utilisation de matériel concret.

La pression des contenus à couvrir restait latente. Au cours de la session, nous manquions parfois de recul pour réaliser toutes les connaissances touchées à travers la résolution de problèmes. Nous nous demandions si les élèves après avoir achevé telle partie des activités allaient couvrir tous les éléments du contenu mathématique obligatoire. Est-ce qu'en bout de ligne, ils allaient devenir capables de prolonger leurs connaissances, de généraliser de façon inductive? Notre incertitude était totale.

Parallèlement au contenu à aborder, nous croyions essentiel de s'attaquer aux idées préconçues voulant qu'il n'y ait rien à comprendre dans les mathématiques ou qu'elles découlent de constructions tout à fait artificielles. Dans l'étude de la trigonométrie, par exemple, nous avons fait en sorte que les élèves puissent résoudre des problèmes de trigonométrie dans le triangle rectangle avant même que les termes "cos x , sin x et tg x " ne soient mentionnés. Ce n'est qu'ensuite que l'on a nommé ces concepts, après qu'ils aient été apprivoisés.

En somme le choix qui a été fait peut se résumer ainsi: "Enseigner ou faire apprendre?". Il fallait, comme Saint-Onge (1987), se demander: "*Les élèves apprennent-ils du simple fait que j'enseigne?*". C'est pourquoi le rythme d'apprentissage des élèves a été respecté parfois au détriment du rythme nécessaire à couvrir le programme. Nous croyons cependant que des élèves déjà habitués à chercher, à travailler de façon autonome, pourraient réussir à étudier les contenus prévus au programme de façon beaucoup plus efficace.

Cette étape de préexpérimentation n'a pas été sans difficultés. Nous avons choisi une démarche très orientée vers l'activité de l'élève. Ce choix nous imposait des contraintes pour la suite. Il fallait décider si ce que l'on gagnait à privilégier l'activité de l'élève était plus avantageux que ce qu'on y perdait. Par exemple, la forme non magistrale ne laissait pas beaucoup de place aux exposés de l'enseignant. Il était donc plus difficile de donner notre façon de faire en exemple et d'exposer notre démarche de résolution de

problèmes si ce n'était lors d'introductions ou de résumés faits au tableau.

L'enseignant est impliqué dans un nombre incroyable d'interactions qui se jouent entre lui et ses élèves, certaines d'entre elles étant implicites, particulièrement lorsqu'il s'agit du domaine affectif. En plus de gérer les conditions d'apprentissage des concepts mathématiques, on doit prêter attention à la communication avec les élèves car la performance en mathématiques est affectée par le type de relations que ces derniers ont avec leur professeur. Là comme ailleurs, une grande souplesse est nécessaire.

Il reste que si l'on veut s'assurer de la formation des élèves sur le plan mathématique et non seulement de leur information, il est préférable de partir du point de vue des élèves et leur accorder la priorité. Ces élèves, disait-on, en étaient à leur dernier cours de mathématiques et n'en avaient pas vraiment besoin. Or selon nous, c'était une raison de plus pour privilégier une expérience mathématique intéressante et non la couverture complète du programme. Ces élèves avaient quand même besoin d'apprendre à raisonner, à travailler, à résoudre des problèmes, à être autonome.

Même si certains élèves réussissent très bien à apprendre certains concepts ou habiletés mathématiques à l'aide d'une méthode d'exercices répétitifs et de "règles" à suivre, cette méthode n'est pas suffisante si l'on poursuit des objectifs reliés à l'autonomie de l'élève, de même qu'à sa capacité à se poser de bonnes questions et à travailler par lui-même.

Au cours de cet essai, nous avons essayé de tout centrer sur les activités de l'élève ce qui nous a permis de dégager des pistes intéressantes. Les résultats de la session étaient certes encourageants, il restait toutefois à poursuivre ce travail dans un contexte plus régulier, c'est-à-dire, avec une pleine tâche d'enseignement et avec des groupes plus nombreux. Préoccupée par la construction du matériel didactique et par l'observation des réactions et des résultats des élèves, nous n'avons pas vraiment examiné d'autres éléments du quotidien de notre pratique. La confrontation de nos conceptions avec la pratique de tous les jours a permis de préciser les modalités de leur mise en pratique et également de les modifier. Nous constatons après coup que notre préoccupation au point de départ était centrée sur l'aspect affectif de

l'apprentissage et qu'il s'est effectué avec l'expérience, un glissement vers la dimension cognitive en rapport avec l'importance de la mise en place d'activités d'apprentissage où l'élève participe activement à la construction de ses connaissances mathématiques. La résolution de problèmes ou de situations-problèmes devient alors l'activité centrale du cours de mathématiques. L'enseignant doit donc modeler son rôle en fonction de cette activité.

Or, si l'organisation matérielle d'un cours suivant les objectifs que nous nous étions fixés n'est pas simple à organiser, il est encore plus difficile de modifier un comportement déjà bien ancré. C'est ce que nous avons pu sentir lors de la préexpérimentation et ce qui a donné lieu au questionnaire motivant la présente étude: jusqu'à quel point la pratique reflète-t-elle les conceptions exprimées au départ et comment expliquer les écarts, les divergences? Quels moyens peut-on proposer aux enseignants pour qu'ils puissent organiser leur réflexion en vue d'améliorer la cohérence entre leurs conceptions et leur pratique?

La préexpérimentation a rendu possible la création du matériel didactique et a donné lieu à certains réajustements. L'objectif premier concernait cependant les réactions et les résultats des élèves. C'est en grande part à partir du rapport publié à la fin de cette expérience que nous avons établi nos conceptions, telles que déclarées à ce moment-là, pour les fins de la présente étude.

CHAPITRE 5

CONCEPTIONS ET GRILLE D'ANALYSE DE LA PRATIQUE

En vue d'examiner la cohérence entre les conceptions et la pratique, il faut établir de façon certaine quelles étaient nos conceptions au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement au moment de l'expérimentation. Rappelons que, comme nous l'avons déjà mentionné dans nos postulats de départ, nous avons choisi de ne tenir compte que des conceptions clairement exprimées et conscientes sans les analyser. Il n'est pas question de juger ou d'évaluer les conceptions et nous ne travaillons qu'avec les conceptions déclarées sans essayer de soulever celles qui pourraient rester dans l'inconscient.

Nous décrivons dans ce chapitre la méthodologie utilisée pour décrire les conceptions et le résultat obtenu, c'est-à-dire, nos conceptions telles qu'énoncées peu de temps avant notre expérimentation qui se voulait leur mise en pratique.

5.1. DESCRIPTION DETAILLEE DES CONCEPTIONS

Les conceptions que l'on a au sujet de la nature des mathématiques influencent nos conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques et, de là, découlent nos conceptions au sujet de l'enseignement de cette discipline (Ernest, 1989b).

Pour établir nos propres conceptions, nous nous sommes inspirée des définitions que donne Ernest (1989b) des conceptions au sujet de la nature des mathématiques de leur enseignement et de leur apprentissage. Selon cet auteur, l'ensemble des croyances de l'enseignant concernant les mathématiques comme discipline forme les conceptions au sujet de la nature des mathématiques. Le point de vue de l'enseignant sur le processus d'apprentissage des mathématiques, sur les comportements et les activités mentales impliqués dans l'apprentissage et sur les activités d'apprentissage

adéquates constitue ses conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques. Finalement, les conceptions sur l'enseignement des mathématiques regroupent les opinions de l'enseignant sur le type et l'envergure de ses actes d'enseignement et de ses activités didactiques; on y inclut les images mentales d'activités d'enseignement ainsi que les principes qui sous-tendent ses orientations pédagogiques.

Afin d'établir nos conceptions relatives à ces sujets, nous avons donc tenté de répondre à trois questions telles que formulées dans le chapitre précédent:

- Que sont les mathématiques?
- Comment doit-on apprendre les mathématiques?
- Comment doit-on enseigner les mathématiques?

Pour assurer la crédibilité et la fiabilité de nos réponses, nous les avons puisées dans trois sources datant de l'époque précédant immédiatement l'expérimentation proprement dite qui a eu lieu à la session d'hiver 88. Il s'agit de:

- (a) la transcription d'une entrevue de nous-même menée par Raynald Lacasse. Monsieur Lacasse avait collaboré avec nous dans les études précédentes;
- (b) le document, *Les mathophobes une expérience de réinsertion au niveau collégial* dont nous sommes le co-auteur (Gattuso, Lacasse, 1986);
- (c) et un autre document, *Les maths, le coeur et la raison: Un modèle d'intervention dans une classe de mathématiques au collégial* rédigé par les mêmes chercheurs (Gattuso, Lacasse, 1989).

Même si la date de publication de ce dernier document est postérieure à l'expérimentation, sa rédaction a été effectivement terminée avant le début de celle-ci. Dans le texte qui suit, nous utilisons les lettres a, b et c comme

identification des sources mentionnées ci-dessus et nous employons des couples (<nombre><lettre>) pour identifier la référence, selon le numéro de page et la source. Par exemple, (25a) signifie: page 25 de la source a, c'est-à-dire, l'entrevue.

Deux cent quatre vingt-sept fiches concernant la nature des mathématiques (19), leur apprentissage (87) et leur enseignement (186), ou des combinaisons de ces thèmes, ont été extraites de ces textes. Après ce premier travail d'extraction et de regroupement, les fiches ont été réunies autour de sous-thèmes. Les paragraphes qui suivent décrivent nos conceptions au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement. Ils sont composés essentiellement de citations tirées des documents analysés. Une synthèse finale à partir du dernier thème, soit les conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques a permis d'élaborer une grille qui a servi par la suite à l'analyse de la pratique. Cette grille et la méthode utilisée pour la construire seront présentées après les conceptions.

5.1.1. Conceptions au sujet des mathématiques

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté l'élaboration de nos conceptions au sujet des mathématiques qui vues au point de départ comme un ensemble d'outils et de techniques, étaient par la suite perçues comme de la résolution de problèmes, pour être finalement conçues comme une activité de recherche personnelle et une construction humaine.

Les textes consultés ne révèlent qu'accessoirement les conceptions au sujet des mathématiques toutefois, à la question *“Qu'est-ce que ça veut dire savoir des mathématiques”*, on trouve comme réponse, *“c'est pas savoir, mais comprendre”*. Donner un sens aux concepts semble essentiel et faire des mathématiques c'est *“recréer, redécouvrir pour soi”* (25a). Une personne y arrive en se *“construisant ses propres problèmes, en se posant ses propres questions”* (25a). Ce travail est en quelque sorte *“un jeu”* auquel on peut trouver un support relativement concret (11a). L'importance est donnée plutôt à la démarche, au processus qu'au contenu. *“On privilégie trop souvent la réponse, le résultat et on néglige la démarche. Or c'est cette démarche qui est l'activité mathématique”* (144b). Faire des

mathématiques c'est essayer de trouver un modèle, de voir ce qui reste inchangé, ce qui varie.

Cette vision des mathématiques chevauche deux des classifications de Ernest (1991a) celle qu'il appelle "progressive" où les mathématiques sont un processus, une activité personnelle et une autre, "centrée sur les mathématiques" où les mathématiques sont vues comme un corps de connaissance structurée. Même si l'emphase est mise sur le processus, il reste qu'il est question de "*reconstruire, recréer pour soi-même*" et non de construire et créer ce qui sous-entend que les mathématiques existent déjà. En résumé, pour nous, faire des mathématiques c'est une démarche où la personne reconstruit, recrée et donne du sens aux concepts et à l'activité mathématique.

5.1.2. Conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques

Les conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques découlent de la perception des mathématiques. Apprendre les mathématiques c'est donc entreprendre une démarche exploratoire qui est active et volontaire. Pour apprendre des mathématiques, il faut "*avoir la possibilité de chercher, d'émettre des hypothèses et de tenter de les vérifier ou d'en tirer des conclusions*" (97c). On doit pouvoir "*spéculer à l'aise, poser des questions, proposer des définitions, commettre des erreurs et les regarder positivement, comme un acquis: "ce n'est pas comme ça, j'ai donc éliminé une hypothèse". Ceci permet d'arriver à donner un sens aux concepts et à l'activité mathématique*" (83c). Il faut que l'apprenant puisse chercher, énoncer des hypothèses, échanger des résultats afin de poursuivre sa démarche. Le fait de découvrir permet souvent de comprendre (86c). En plus, les situations de résolution de problèmes font souvent appel à des habiletés qui ne sont pas strictement mathématiques, comme l'imagination, la capacité de synthèse, la vision globale, etc (92c). "*En mathématiques à l'école, on fait trop peu souvent appel à l'intuition, à la créativité, à la curiosité intellectuelle et au sens de l'esthétique, alors que les activités d'exploration les suscitent fréquemment*" (103c). Or, si les mathématiques sont une activité de recherche, l'activité mathématique doit donc faire appel à ces habiletés. Pour comprendre ou essayer de donner du sens à un problème, il faut essayer, émettre des hypothèses, simplifier la

situation ou encore se servir de représentations ou de modèles concrets (134b). Ce n'est pas en se servant de bouts de formules sans trop leur attribuer de sens que l'on réussit à résoudre les problèmes (84c).

L'expérience mathématique *“est une expérience qui peut se partager”* (10a). Le travail en équipe devrait donc favoriser ce partage puisque nous pouvons expliquer notre travail et notre démarche aux autres et, par le fait même clarifier notre méthode, nos résultats et nous évaluer. *“Cette étape semble essentielle à la compréhension”* (133b). Les communications sont importantes dans l'apprentissage (97c) *“le processus d'apprentissage, surtout en contexte de résolution de problèmes, s'en trouve enrichi”* (137b). *“Le travail en équipe, surtout au moment d'activités plus exploratoires, amène doucement les élèves à décrire ce qu'ils font pour pouvoir ensuite en discuter et l'évaluer. Ce procédé les aide à comprendre ce qui se passe et ce qu'ils font, trop souvent instinctivement, sans aucune analyse (que ce soit juste ou non). Ils ressortent de ces échanges valorisés”* (92c).

Il va de soi que cette démarche doit être active et volontaire. *“L'élève doit vouloir comprendre par rapport à juste vouloir savoir que faire, il faut qu'il y ait une participation active”* (26a, 83c). Dans le contexte de résolution de problèmes, la persistance est fondamentale, donc, les relations à l'intérieur d'un groupe peuvent servir de renforcement et favoriser la persévérance dans la recherche de solutions (8c).

Toutefois, il reste que

“l'expérience personnelle dans l'apprentissage est importante sur deux plans.:

- *on apprend mieux si on construit son propre “concept”*
- *et c'est aussi plus valorisant d'où un accroissement de confiance qui rendra l'apprentissage plus aisé: l'élève sera aussi plus audacieux dans la découverte”* (7a).

L'apprentissage demande du temps et des efforts. Il faut du temps pour apprendre, la connaissance se construit comme une cathédrale: si l'on veut qu'elle reste, il faut prendre du temps (7a). Apprendre les mathématiques c'est aussi une habileté. Il faut de la pratique et de la mémoire et faire preuve

de discipline et également de concentration pour y arriver (147b).

L'activité mathématique peut être agréable, mais elle comporte également ses difficultés. Il faut surmonter le découragement initial pour arriver à vivre des expériences positives et des succès. Un problème peut déclencher une réaction initiale négative où s'entremêlent inquiétude, confusion, nervosité, panique à divers degrés. Il est important que l'apprenant reconnaisse qu'un sentiment d'insécurité est souvent relié à la démarche de résolution de problèmes (133b) mais que comprendre est une source de fierté et de plaisir (93c).

En somme notre vision de l'apprentissage des mathématiques oscille entre trois des théories au sujet de l'apprentissage des mathématiques décrites par Ernest (1991a), la "progressive" qui donne la prépondérance à l'activité et à l'exploration, la "sociale" où le questionnement et la négociation du sens sont essentiels et, de façon moins importante, celle "centrée sur les mathématiques" qui voit la compréhension et l'application comme les clés du progrès.

5.1.3. Conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques

L'enseignement des mathématiques doit mettre en place un environnement qui favorise l'apprentissage tel que perçu par l'enseignant. Ce dernier doit donc organiser la classe de façon à permettre la démarche d'exploration et de construction du sens et du savoir. Il doit susciter cette activité, la guider, l'encadrer et l'évaluer. L'enseignant gère la forme et le contenu de l'activité d'apprentissage ainsi que le choix du matériel didactique pertinent et adéquat.

Donc, pour répondre à notre vision de l'apprentissage des mathématiques

“un enseignement visant surtout la communication où l'importance est dans la construction et l'utilisation du langage mathématique et un enseignement axé sur la découverte où le contenu mathématique est primordial. Ces deux aspects doivent être conservés à travers une étape d'institutionnalisation des connaissances (Brousseau, 1988), c'est-à-dire de consolidation formelle des acquis. Cette consolidation

ou cette institutionnalisation est dépendante de l'action de l'enseignant, par exemple au niveau de la clôture de chaque cours ou de chaque séquence d'activités" (94c).

L'exploration et la découverte demandent un cadre assez ouvert. Il faut laisser aux élèves beaucoup de liberté mais avec certaines limites. Le cours doit donc être très bien organisé. L'enseignant doit bien se préparer afin de conserver la souplesse nécessaire pour soutenir la recherche de ses élèves. C'est la connaissance qu'il a de sa discipline qui lui donnera la confiance nécessaire à ces explorations (101c).

Cependant, il est préférable que l'encadrement des activités soit très structuré (22c). Les élèves ont besoin de contraintes et de critères clairs et précis, nous l'avons vu dès la période exploratoire: les déficiences au niveau des habitudes de travail étaient considérables. Les élèves doivent se sentir encadrés (29c, 16a).

Par conséquent, le matériel didactique doit être très bien préparé et la planification du cours doit être telle que les feuilles d'activités et le matériel arrivent au bon moment dans le cheminement des élèves. Toutefois, il faut rester flexible au niveau de la planification, ce qui permet de profiter de situations inattendues qui se présentent et *"qui peuvent mener à l'acquisition de connaissances qui n'étaient pas prévues"* (83c). Il faut apprendre à réagir vite car il est impossible de tout prévoir (83c). Souplesse également dans le style d'interventions qui peuvent prendre des formes diverses: *"va-et-vient du tableau aux groupes de travail, synthèse au tableau, activités d'exploration, travail de groupe, explications individuelles ou collectives (au tableau). L'essentiel est de varier le style d'activités, d'avoir une structure de cours souple"* (70c).

Il est aussi question de disponibilité et d'ouverture d'esprit: les élèves doivent les sentir sans quoi ils ne se permettront pas de *"spéculer à leur aise, de poser des questions, de proposer des définitions"* (83c). L'ouverture d'esprit rend possible l'ouverture à la dimension affective de l'apprentissage. Pour être à l'écoute de ses élèves, l'enseignant doit être d'abord convaincu que l'apprentissage comporte une dimension affective. C'est à cette condition qu'il pourra *"identifier les réactions qui surviennent normalement pendant des activités de*

résolution de problèmes (inquiétude, angoisse, blocage, sentiment d'incapacité, panique)'' pour proposer des pistes de solution à l'élève (89c).

On ne parle pas de disponibilité seulement *“en termes de temps consacré aux élèves mais plutôt en termes de qualité d'intervention”*. Il faut faire *“preuve d'une réelle ouverture d'esprit et accepter le risque intellectuel relié à l'innovation”* (91c). Dans une approche d'exploration et de résolution de problèmes, il faut se faire confiance, faire confiance aux élèves et tolérer l'incertitude, incertitude avec laquelle on doit pouvoir vivre puisque c'est ce que l'on demande aux élèves de faire face à l'incertitude devant le problème. Il faut en tant qu'enseignant avoir l'attitude du chercheur face au problème.

L'enseignant dans sa gestion de classe doit également tenir compte des différents rythmes de travail et d'apprentissage. Pour cela, il doit arriver à maintenir le rythme de travail de chacun, c'est-à-dire, trouver le moyen de diminuer les absences, les retards et les pertes de temps tout en laissant une certaine flexibilité pour respecter le rythme d'apprentissage de l'élève et ce, parfois au détriment de la quantité de contenus (71c). La formule pédagogique adoptée doit permettre une supervision individuelle tout en donnant un encadrement assez serré.

Pour gérer le rythme d'apprentissage et le rythme de travail, pour soutenir l'exploration et la découverte, il faut que l'enseignant puisse superviser l'activité mathématique de chacun. La supervision lui permet d'établir des diagnostics en examinant le cahier de l'élève et en l'écoutant expliquer sa démarche (133b). La supervision étroite de l'activité mathématique est essentielle car c'est par celle-ci que l'élève se révèle et l'enseignant qui écoute peut juger des acquis; il sera alors en mesure de mieux répondre aux besoins de l'élève (92c). Il peut *“effectivement guider l'élève à mesure qu'il progresse en lui posant des questions judicieuses, en lui faisant remarquer les résultats acquis, en formulant explicitement les hypothèses implicites”* (144b).

Pour arriver à superviser individuellement le travail des élèves et intervenir efficacement auprès d'eux, une grande importance doit être accordée à la reconnaissance individuelle et l'un des moyens d'y arriver est d'acquérir rapidement les noms des élèves dans le but d'établir et d'installer des liens.

Connaissant le nom des élèves, on peut facilement suivre les présences des élèves et constater l'absence d'une personne en particulier, afin de permettre le suivi du travail de chacun (28c).

L'enseignant qui a un contact individuel avec ses élèves les situe mieux et peut réagir plus justement à leurs besoins (92c). Il devrait également intervenir pour resituer la démarche, ou encore la relancer par des questions, des remarques ou des éclaircissements. La supervision doit se faire avec l'idée de faire passer l'élève d'une dépendance vis-à-vis l'enseignant, ou de certaines méthodes, à une autonomie de fonctionnement de plus en plus grande (94c). En plus de souligner les succès des élèves, le bon travail et l'acharnement (29c), l'enseignant peut profiter de l'occasion pour souligner également les acquis des élèves, les méthodes utilisées et leurs idées dans leurs démarches de solution de problèmes. Dans ce contexte, même les erreurs sont importantes, elles doivent être considérées comme une étape dans le processus d'exploration. Étant donné l'importance que la communication peut avoir dans l'apprentissage, il est essentiel d'insister sur la verbalisation de la démarche de l'élève, c'est pourquoi nous privilégions le travail d'équipe (22c).

Le travail en équipe permet à la fois cette supervision et la communication qui *“semble un facteur important dans l'apprentissage. Les élèves discutent, émettent des hypothèses, échangent des résultats et se posent d'autres questions”* (65c). Le travail d'équipe permet de mettre en place des activités d'exploration libre qui laissent place aux échanges entre les élèves et favorisent la verbalisation des démarches (22c). Lors du travail d'équipe, les élèves peuvent de plus s'exprimer sur leur vécu mathématique et collaborer dans le travail.

Le travail d'exploration doit être suivi d'une synthèse qui permet la consolidation des acquis. L'enseignant doit favoriser *“cette récupération spécialement à la fin des activités ou des périodes de cours”* (145b). Les élèves à ces moments peuvent expliquer leur démarche et émettre leurs commentaires, leurs hypothèses ou leurs déductions (22c). C'est également le temps de procéder au bilan des acquis et des découvertes. Cette synthèse sert de rétro-action et donne l'occasion à l'élève de se réajuster. Dans ce sens, il faut réagir rapidement et ceci

particulièrement à la suite des examens (83c). Si *“l'évaluation doit aider l'élève à poursuivre sa démarche, il faut corriger rapidement un examen”* (69c).

L'enseignant doit servir en quelque sorte de miroir et relancer la réflexion: *“Et toi, qu'est-ce que tu en penses?”*. Il doit intervenir pour maintenir l'activité de l'élève. Ses questions doivent permettre à l'élève de clarifier le problème; l'enseignant peut accentuer un élément important du problème ou suggérer des pistes ou encore illustrer un problème à l'aide d'un exemple tout en laissant beaucoup de liberté à l'élève pour qu'il puisse explorer toutes les pistes. Donc, son rôle est d'intervenir pour soutenir l'activité (133b), guider l'élève à mesure qu'il progresse en lui posant des questions judicieuses, en lui faisant remarquer les résultats acquis, en formulant explicitement ses hypothèses implicites, etc. (144b). On peut espérer que l'élève arrivera à se poser lui-même les questions car *“poser les bonnes questions est une étape importante dans la démarche de résolution de problèmes”* (101c).

Dans toutes ses interventions, l'enseignant doit insister sur la compréhension et faire en sorte que l'élève puisse donner un sens aux concepts et à l'activité mathématique (83c). Cette question du sens est primordiale. *“La compréhension permet d'utiliser ses connaissances dans diverses situations plutôt que de mettre des nombres dans une formule. Cette connaissance permet aux élèves d'être plus confiants, de devenir plus autonomes”*. (d'après Sadler et Whimbey, 1985) (13c). Comme le rôle de l'enseignant est important particulièrement comme soutien à l'apprentissage, l'élève devrait pouvoir avoir recours à son professeur à certaines périodes en dehors des cours pour avoir accès à une aide supplémentaire (28c).

Bien que l'enseignant doive soutenir l'élève, il doit également lui laisser assumer ses responsabilités. *“Il faut leur montrer à réfléchir et à se poser des questions, à transposer leurs connaissances d'une situation à l'autre... Il faut les stimuler et les faire travailler pour qu'ils puissent enfin en arriver à vivre des succès en mathématiques”* (21c).

D'après Sadler et Whimbey, (1985), les stratégies d'apprentissage doivent être montrées aux élèves. Ces derniers *“doivent apprendre à penser par eux-mêmes, à poser les bonnes questions, à assumer la responsabilité de leurs*

apprentissages et à devenir conscients de leur propre pensée (13c). L'enseignement doit viser à favoriser le développement de l'autonomie des élèves (70c).

“L'enseignant peut profiter de l'occasion pour partager son propre vécu et montrer sa démarche de résolution de problèmes” (22c). En servant de modèle et en faisant des allusions à son vécu, l'enseignant présentera à ses élèves l'activité mathématique comme quelque chose d'atteignable. Il peut de plus faire des liens avec le quotidien ou faire appel à l'histoire des mathématiques (146b). Il est souhaitable que l'enseignant puisse transmettre sa propre démarche d'interrogation, de recherche et de réflexion, afin que ses élèves puissent s'y identifier.

L'élève doit voir qu'il est possible de *“comprendre un problème et y trouver un certain plaisir bien qu'on rencontre parfois des difficultés et que cela nécessite du travail”* (144b). C'est, selon Blouin (1985, 1986) l'enseignant qui, par ses comportements, par les informations qu'il apporte, sert de modèle à l'élève. C'est pourquoi l'enseignant ne doit pas cacher ses stratégies de résolutions de problèmes et voire même ses erreurs. *“Pour être efficace comme modèle, l'enseignant doit accentuer les ressemblances et non pas les différences: lui non plus ne résout pas magiquement tout problème et il a été élève avant d'être enseignant”* (12c).

Une bonne communication favorisera l'expression de certains sentiments négatifs et pourra permettre leur évacuation. *“Les échanges se transforment en discussions et en questionnements au sujet des mathématiques. L'enseignant doit favoriser cette évolution”* (101c). Pour cela, il faut sécuriser d'abord par la parole (les élèves racontent leur vécu affectif) et ensuite par l'activité (les élèves, dans un contexte détendu, font des mathématiques). L'enseignant en classe doit proposer des réflexions *“sur les possibilités de succès et les moyens de l'atteindre, sur le stress avant l'examen ou encore sur le travail nécessaire”* pour se préparer aux examens (21c). Il faut intervenir de façon positive afin d'amener l'élève à aller au-delà du découragement qui peut se faire sentir dans des situations de résolutions de problèmes.

Il va de soi que si l'on veut privilégier une forme de travail mettant l'accent sur le travail en équipe, l'exploration et la recherche, le matériel didactique doit être adapté. Les activités proposées doivent, dans une

perspective constructiviste, permettre à l'élève de faire des découvertes par lui-même. *“Des situations ouvertes, sans démarche imposée, où les concepts sont à découvrir ou à construire sont à développer”* (102c).

Il est donc souhaitable de *“créer des situations conformes au contenu prédéterminé, s'assurer que ces situations soient accessibles aux élèves compte tenu de leurs connaissances, soutenir autant que possible les activités par l'utilisation d'un matériel concret, choisir des situations où l'élève peut procéder à la vérification”*. Ce dernier aspect a pour objectif de s'assurer que le travail soit valorisant et puisse développer l'autonomie de l'élève (29c).

“Le matériel doit avoir de bonnes qualités pédagogiques: souplesse, attrait, facilité de manipulation; l'habillage des problèmes ou des situations a de l'influence sur la participation: les problèmes pertinents ou qui peuvent piquer la curiosité au départ sont plus efficaces” (131b). *“Les activités, stimulantes et riches sur le plan du contenu, doivent donner à l'élève l'occasion de progresser au niveau de ses connaissances”* (21c). Compte tenu de l'importance du matériel concret dans l'apprentissage, il faut trouver des supports aux activités, explorer et faire preuve d'imagination. Le peu de supports concrets qui existe n'est presque jamais destiné à des élèves du collégial. L'enseignant doit inventer et aussi construire le matériel que les élèves peuvent manipuler (86c). Il va de soi qu'une utilisation plus importante des outils familiers tels que papier graphique, règle, rapporteur d'angles et, à l'occasion, papier collant, punaises, cordes, ciseaux, etc. doit être prévue (31c). De plus, il est souhaitable que le matériel soit accompagné de feuilles d'activités.

Quant au contenu, il faut viser l'acquisition de connaissances mais en évitant de fragmenter la matière. Il faut s'attaquer en même temps aux lacunes dans les connaissances mathématiques des élèves. *“Procéder par thèmes généraux offre plus de chances de donner un sens à l'activité mathématique”* (30c). Les techniques de base doivent être intégrées à d'autres activités pour conférer un sens aux manipulations formelles. Il faut trouver un contenu “prétexte” pour passer à travers ces notions d'algèbre. Les thèmes choisis peuvent être introduits à l'aide d'une situation concrète ou par une activité comportant une manipulation de matériel concret et suivis d'exercices visant à développer une

maîtrise technique et une confiance en soi chez l'élève (30c).

En somme, l'enseignement des mathématiques doit être à notre avis axé sur la découverte. La gestion de la classe doit être souple mais bien structurée. Pour faciliter les échanges et l'exploration, on privilégiera le travail d'équipe qui permet également la supervision individuelle par l'enseignant. Le rôle de celui-ci est primordialement un rôle de facilitateur, de soutien et de guide. Le côté affectif de l'apprentissage ne doit pas être négligé et nécessite parfois des interventions de la part de l'enseignant. Il va de soi qu'il faut rechercher le matériel didactique adéquat pour supporter cette approche d'enseignement.

Cette vision de l'enseignement des mathématiques fait appel à deux des catégories d'Ernest (1991a), la "progressive" où enseigner est "faciliter l'exploration personnelle et protéger de l'échec" et la "sociale" où l'enseignement est fait de discussion et de questionnement conflictuel. ("*conflict questioning content and pedagogy*").

Les conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques dépendent des conceptions au sujet de la nature de cette discipline et des conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques. Et ce sont ces conceptions au sujet de l'enseignement qui, en principe, devraient déterminer la pratique d'enseignement. C'est pourquoi nous nous sommes essentiellement servie de nos conceptions au sujet de l'enseignement pour construire notre grille d'analyse. Nous décrivons d'abord la construction de cette grille avant de la présenter en fin de chapitre.

5.2 CONSTRUCTION DE LA GRILLE D'ANALYSE

Rappelons brièvement le processus par lequel nous avons établi les conceptions. À partir de la lecture de deux publications, *Les mathophobes une expérience de réinsertion au niveau collégial* (Gattuso, Lacasse, 1986) et "Les maths, le coeur et la raison" (Gattuso, Lacasse, 1989) et d'une entrevue réalisée entre la production des deux documents, nous avons tenté de répondre aux questions suivantes:

- Que sont les mathématiques?
- Comment doit-on apprendre les mathématiques?
- Comment doit-on enseigner les mathématiques?

afin d'établir nos conceptions concernant la nature des mathématiques, leur apprentissage et surtout leur enseignement.

C'est à partir de la description des conceptions présentée plus haut qu'une première liste d'énoncés a été élaborée. Ces énoncés ont été extraits des documents qui ont servi à décrire nos conceptions. En voici quelques-uns parmi les quelques 90 retenus. La liste complète se retrouve à l'annexe A.

L'enseignante doit:

- organiser le cours pour avoir l'occasion de superviser l'apprentissage individuel
- écouter l'élève expliquer sa démarche,
- guider le travail de l'élève: poser des questions judicieuses, accentuer un élément important, suggérer des pistes
- bien préparer les activités et le cours
- être disponible d'esprit: activités bien préparées pour laisser la place afin de profiter des situations qui se présentent
- annoncer ce que l'on va faire et en donner les raisons
- faire des synthèses, des clôtures, rétroaction
- surveiller le rythme de travail
- corriger rapidement les examens et les devoirs.
- amener l'élève à évaluer son travail
- servir de modèle, transmettre ses démarches de recherche, de réflexion, d'interrogation face à une problématique mathématique
- soutenir autant que possible les activités par l'utilisation d'un matériel concret
- s'assurer que les situations-problèmes soient accessibles aux élèves compte tenu de leurs connaissances
- intégrer l'apprentissage des techniques de base à d'autres activités

- pour conférer un sens à ces manipulations
- préparer des activités stimulantes et riches sur le plan de contenu
- faire appel à l'histoire des mathématiques
- etc...

Un travail de classement a ensuite donné lieu à un regroupement de ces énoncés sous des catégories. Nous avons procédé de façon assez classique. Après avoir mis sur fiches chacun des énoncés, nous avons tenté un premier regroupement et à mesure que nous placions nos fiches, nous définissions des catégories. Si une nouvelle fiche ne pouvait être classée dans les catégories déjà formulées, il y avait alors la création d'une nouvelle catégorie. Chacune de ces catégories est en quelque sorte explicitée par les énoncés qui la sous-tendent. Par la suite, nous avons lorsque c'était possible, regroupé ces catégories en dimensions. Ces dimensions sont:

- Gestion structurée et souple
- Supervision individuelle (de l'activité mathématique)
- Erreur: étape de recherche avec causes modifiables
- Histoire, quotidien
- Relativement aux attitudes
- Matériel
- L'enseignement , une activité à partager

Ces dimensions sont chapeautées par un titre qui résume nos conceptions sur l'enseignement des mathématiques: Enseignement axé sur la découverte où le contenu mathématique est primordial. Nous présentons, dans les pages suivantes, ces dimensions, catégories et énoncés sous la forme d'un tableau synoptique.

Tableau 5.1: Énoncés ayant servi à la construction de la grille d'analyse.

ENSEIGNEMENT AXE SUR LA DECOUVERTE OU LE CONTENU MATHEMATIQUE EST PRIMORDIAL

Gestion structurée et souple**Encadrement: quoi, comment, pourquoi.**

- *bien définir la tâche*
- *préciser les conditions de travail*
- *contraintes et critères précis: encadrement*
- *annoncer ce que l'on va faire et en donner les raisons*

Matériel bien préparé

- *bien préparer les activités et le cours*
- *guider le travail par des protocoles écrits*
- *protocoles d'activités*
- *favoriser l'expérience mathématique*

Souplesse, capacité de s'adapter, ouverture

- *disponibilité d'esprit: activités bien préparées pour laisser la place afin de profiter des situations qui se présentent*
- *souplesse et réactions rapides*
- *ne pas imposer ses procédés*

Attitude de chercheur: tolérer l'incertitude

- *faire face à l'incertitude, lui laisser de la place (incertitude avec laquelle on doit pouvoir vivre comme on demande aux élèves de faire face à l'incertitude devant le problème... il faut se faire confiance et leur faire confiance) c'est-à-dire prendre comme modèle d'enseignement le modèle d'apprentissage que l'on propose*

Rythme de travail

- *surveiller le rythme de travail*

Rythme d'apprentissage

- *gérer les différents rythmes d'apprentissage*

Travail d'équipe

- *privilégier le travail d'équipe*

discussion

- *laisser la place aux discussions collectives*

communication, échanges

- *favoriser la communication entre les élèves*

Clôture: synthèse

- *faire des synthèses, des clôtures, rétroaction*

Feed-back rapide

- *corriger rapidement les examens et les devoirs.*

Disponibilité: temps et esprit

- *être disponible selon un horaire pré-établi et sur rendez-vous*

Supervision individuelle (de l'activité mathématique)

- *organiser le cours pour avoir l'occasion de superviser l'apprentissage individuel*

Diagnostic

- *établir un diagnostic des performances de l'élève en examinant ses brouillons de calculs*

Évaluation**qui conduit à poursuivre**

- *l'évaluation doit aider l'élève à poursuivre sa démarche.*

des démarches

- *évaluation ses démarches et l'acquisition de stratégies...*

Souligner**les acquis et les succès**

- *souligner les acquis et les succès des élèves*
- *souligner les acquis*

méthode utilisée

- *utiliser les situations qui se présentent, les idées des élèves pour les mettre en valeur*
- *souligner les méthodes de travail utilisées*

idées

- *tenir compte du travail de l'élève*

Verbalisation**écouter, favoriser**

- *écouter l'élève expliquer sa démarche, verbalisation de la démarche*
- *favoriser la verbalisation d'hypothèses, des démarches, les échanges de résultats et les questions*

reformuler les hypothèses

- *reformuler explicitement les hypothèses implicites de l'élève*

langage mathématique

- *amener l'élève à utiliser un langage mathématique*

Guider en

- *guider l'élève*

posant des questions**accentuant****suggérant**

- *guider le travail de l'élève: poser des questions judicieuses, accentuer un élément important, suggérer des pistes*

questions=question

- *répondre aux questions par des questions*

(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)

insistant sur la compréhension

- *insister sur la compréhension (versus la "technique")*

Guider pour

donner un SENS au concept, à l'activité mathématique

- *les amener à donner un sens aux concepts et à l'activité mathématique (les conduire à une élaboration progressive des concepts et des techniques)*

déduire, généraliser

- *amener l'élève à déduire, à généraliser*

transférer d'une situation à l'autre

- *les inciter à transférer les connaissances d'une situation à l'autre*

évaluer, vérifier son travail

- *amener l'élève à évaluer son travail*

réfléchir, se poser des questions

- *leur montrer à réfléchir à se poser des questions*

relancer, inciter à poursuivre

- *relancer le travail de l'élève par des questions, des remarques ou des éclaircissements (relancer la réflexion), les amener à chercher*

Rendre l'élève responsable

- *laisser l'élève maître de la situation, lui laisser ses responsabilités*

Rendre l'élève autonome

- *parfois ne pas répondre aux demandes de l'élève pour favoriser le développement de l'autonomie.*

Reconnaissance individuelle (présence, absence, retour)

- *apprendre les prénoms des élèves (reconnaissance individuelle)*
- *tenir compte de la présence de l'élève, souligner les absences, interroger l'élève à son retour*

Servir de modèle

vécu

- *communiquer son propre vécu*

travail mathématique

- *servir de modèle, transmettre ses démarches de recherche, de réflexion, d'interrogation face à une problématique mathématique*

Erreur: étape de recherche avec causes modifiables

- *expliquer à l'élève que les erreurs sont une étape dans l'apprentissage et*

dans la poursuite de la recherche

- *attribuer les difficultés de l'élève à des erreurs modifiables*

Histoire, quotidien:

- *faire appel à l'histoire des mathématiques*
- *faire des liens avec le quotidien*
- *s'attaquer aux idées préconçues voulant qu'il n'y ait rien à comprendre dans les mathématiques ou qu'elles découlent de constructions tout à fait artificielles*

Relativement aux attitudes

- *intervenir au niveau des attitudes*

Écouter

- *recevoir les réactions négatives et les faire évoluer*
- *favoriser chez l'élève l'expression de l'expérience mathématique*

Pistes de solution

- *identifier les réactions des élèves et proposer des pistes de solutions*

Sécuriser

- *sécuriser par la parole et par (ou dans) l'activité*

Interventions éducatives

- *apporter des réflexions, faire des interventions éducatives*

Encourager, soutenir sans trop contrôler

- *soutien*
- *soutenir sans tenter de tout contrôler*
- *maintenir, soutenir l'activité: aux examens en particulier, encourager l'élève à poursuivre son travail, aller au-delà du moment de découragement*
- *intervenir de façon positive et encourager l'élève*

Matériel

Résolution de problèmes

- *activités pour sensibiliser au travail mathématique: résolution de problème*

Situations +/- ouvertes

- *des situations ouvertes, sans démarche imposée, où les concepts sont à découvrir ou à construire, à développer.*

Exploration, découverte

- *matériel favorisant l'exploration et la recherche, faisant appel à la créativité*

Jeux à caractère inductifs

- *trouver des jeux à caractères inductifs*

Situations concrètes

- *situations concrètes*

Situations pertinentes

- *situations pertinentes*

Représentation graphique—> sens, compréhension**Accessible à l'élève**

- *s'assurer que ces situations soient accessibles aux élèves compte tenu de leurs connaissances*

Sans fragmenter

- *éviter de fragmenter la matière*

Liens**Intégrant les bases, visant les lacunes**

- *intégrer l'apprentissage des techniques de base à d'autres activités pour conférer un sens à ces manipulations formelles*
- *s'attaquer aux lacunes mathématiques: trouver un contenu prétexte*

Riche: permettant la progression de la connaissance

- *activités stimulantes et riches sur le plan de contenu permettant de progresser au niveau des connaissances et variées*

Pas trop facile (défi)

- *ne pas trop simplifier le travail (cela enlève la satisfaction de la réussite)*

Permettant la vérification

- *choisir des situations où l'élève peut procéder à la vérification*

Conforme au contenu

- *créer des situations conformes au contenu prédéterminé*

Donnant la priorité à l'élève sur le programme

- *partir des élèves, mettre les élèves d'abord et le programme ensuite*
- *resituer la contrainte "programme" à sa juste valeur?*

Exercices pour maîtrise technique

- *exercices visant à développer une maîtrise technique*

Concret, facile à manipuler

- *soutenir autant que possible les activités par l'utilisation d'un matériel concret*
- *amorcer à caractère concret ou manipulatoire*
- *prévoir une utilisation importante d'outils familiers tels que papier graphique, règle, rapporteur d'angles et, à l'occasion, papier collant, punaises, cordes, ciseaux, etc.*
- *matériel attrayant, facile à manipuler*
- *matériel complet, bien préparé, structuré*

L'enseignement, une activité à partager

- *L'enseignement devrait être une activité partagée*
-

Les catégories de ce regroupement deviennent par la suite les éléments de la grille d'analyse. Les énoncés qui se retrouvent associés à chacune des

catégories servent à préciser leur signification. Il est possible de s'y référer en cas d'incertitude à tout moment de l'analyse.

La grille d'analyse a été imprimée sur des feuilles de format légal laissant ainsi l'espace nécessaire à la compilation et aux remarques.

Voici donc, à la page suivante, la grille telle qu'utilisée pour analyser notre pratique d'enseignement.

Tableau 5.2: Grille d'analyse

Date:	Groupe	Cours	Activité
Enseignement axé sur la découverte: où le contenu mathématique est primordial			
Gestion structurée et souple			Servir de modèle vécu
Encadrement: quoi, comment, pourquoi.			travail mathématique
Matériel bien préparé			Erreur: étape de recherche avec causes modifiables
Souplesse, improvisation, ouverture			Histoire, quotidien:
Attitude de chercheur: tolérer l'incertitude			Relativement aux "attitudes"
Rythme de travail			écouter
Rythme d'apprentissage			pistes de solution
Travail d'équipe: discussion			sécuriser
communication, échanges			interventions éducatives
Clôture: synthèse			encourager, soutenir sans trop contrôler
Feedback rapide			Matériel
Disponibilité: temps et esprit			résolution de problèmes
Supervision individuelle (de l'activité mathématique)			situations +/- ouvertes
diagnostic			exploration, découverte
évaluation	qui conduit à poursuivre		jeux à caractère inductifs
	des démarches		situations concrètes
Souigner	les acquis et les succès		situations pertinentes
	méthode utilisée		représentation graphique → sens, compréhension
	idées		accessible à l'élève
Verbalisation/écouter, favoriser			sans fragmenter
	re formuler les hypothèses		liens
	langage mathématique		intégrant les bases, visant les lacunes
Guider en	posant des questions		riche: permettant la progression de la connaissance
	accablant		pas trop facile (défi)
	suggérant		permettant la vérification
	questions=question		Conforme au contenu
	(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)		donnant la priorité à l'élève sur le programme
	insistant sur la compréhension		exercices pour maîtrise technique
Guider pour donner un SENS au concept, à l'activité mathématique			concret, facile à manipuler
	déduire, généraliser		l'enseignement devrait être une activité partagée
	transférer d'une situation à l'autre		
	évaluer, vérifier son travail		
	réfléchir, se poser des questions		
	relancer, inciter à poursuivre		
Rendre l'élève responsable			
Rendre l'élève autonome			
Reconnaissance individuelle (présence, absence, retour)			

CHAPITRE 6
ANALYSE DE LA PRATIQUE

Nous avons tenté de mettre en place dans notre enseignement notre façon de concevoir l'enseignement des mathématiques. Pour y arriver, la formule pédagogique devait changer de façon assez radicale. Nous avons dû pour cela créer lors de la préexpérimentation le matériel didactique répondant à nos besoins. Après cette démarche, nous avons voulu examiner jusqu'à quel point notre pratique d'enseignante à l'intérieur de cette innovation était cohérente avec les conceptions exprimées. Avant de passer à la description de l'analyse et à ses résultats, il y a lieu de présenter le contexte dans lequel l'expérimentation s'est déroulée.

Nous décrivons, dans ce chapitre, l'expérimentation, les moyens mis en place pour la recherche ainsi que la réflexion-pendant-l'action. Par la suite, nous expliquons en détail notre démarche d'analyse. Nous présenterons d'abord le schéma général avant de détailler les différentes étapes et le rôle de la chercheuse extérieure. C'est au chapitre suivant que nous présenterons nos résultats concernant la cohérence entre les conceptions et la pratique et ceux se rapportant à la réflexion-après-l'action.

6.1. EXPERIMENTATION

6.1.1. Description de l'expérimentation

Après avoir rodé notre approche pédagogique et le matériel didactique lors de la préexpérimentation, nous devions encore expérimenter le tout dans le contexte de la tâche régulière. Par rapport à la préexpérimentation, certaines modifications s'imposaient mais relativement légères. Bien préparée et l'esprit beaucoup plus dégagé, nous pouvions maintenant nous concentrer sur notre rôle d'enseignante. L'essai que nous avons fait avait permis de consolider les conceptions que nous avions au sujet de l'enseignement des mathématiques, il restait à voir si ces idées se transmettaient dans la pratique quotidienne. C'est

lors de la session d'hiver 88 que nous avons voulu examiner la cohérence entre nos conceptions et notre pratique. Dans ce but, nous avons mis en place des moyens de cueillir les données qui nous ont permis de mener cette étude. Nous parlerons ici du contexte expérimental et des moyens utilisés pour la recherche.

Soulignons les conceptions que nous tentions de traduire dans notre pratique étaient celles qui avaient été décrites dans les mois précédents. La différence importante de l'expérimentation par rapport à la préexpérimentation est que nous nous trouvions dans le cadre d'une tâche régulière d'enseignement alors qu'au cours de la préexpérimentation, nous avons bénéficié d'un dégagement qui nous laissait beaucoup plus de disponibilité pour la préparation du matériel et des cours et pour l'encadrement des élèves. C'est donc dans ces conditions que nous sommes allée de l'avant, voulant poursuivre avec une approche pédagogique nouvelle.

Au moment de l'expérimentation à la session d'hiver 88, notre tâche régulière d'enseignement au cégep comportait dix périodes de 50 minutes de cours par semaine à deux groupes classes, soit cinq périodes par groupe. Les périodes étaient regroupées en deux parties respectivement de deux et trois périodes chacune. Les cours du premier groupe avaient lieu le lundi de 15 h 20 à 18 h 00 et le mercredi de 8 h 00 à 9 h 45. Les rencontres avec le deuxième groupe étaient le mercredi de 9 h 50 à 11 h 35 et le vendredi de 8 h 00 à 10 h 40. La place des cours dans la plage horaire peut avoir un effet et sur le travail de l'élève et sur le travail de l'enseignant. Dans tous les cas, les fins de journées, les fins de semaine (vendredi) et les regroupements de trois périodes sont plus difficiles, en particulier pour les élèves. Les deux groupes étaient affectés, le premier, par le cours du lundi en fin d'après-midi et le second, par le cours du vendredi qui pour la plupart des élèves était le dernier cours de la semaine. Ceci fait cependant partie des contraintes régulières. Nous avons choisi de répéter le cours 201-311 qui est le cours d'appoint afin de pouvoir utiliser le matériel didactique développé au moment de la préexpérimentation.

Ce cours, répétons-le, est un cours qui s'adresse à des élèves qui n'ont pas les prérequis nécessaires à la poursuite de leurs études en mathématiques au niveau collégial. Le cours était donc le même que celui de la période de

préexpérimentation et la clientèle était semblable.

Le premier groupe comportait 32 élèves dont 12 avaient déjà échoué à ce même cours au cégep, 6 l'avaient déjà abandonné et 5 étaient sous le régime pédagogique, c'est-à-dire que leur horaire était limité à quatre cours par session à cause d'un trop grand nombre d'échecs à la session précédente. Dans le deuxième groupe, il y avait 24 élèves dont 7 avaient déjà échoué, 2, abandonné et 5, sous le régime pédagogique. En fait, 28 des 56 élèves, c'est-à-dire la moitié, se trouvaient dans l'une ou l'autre de ces situations "exceptionnelles". L'autre moitié se composait d'élèves suivant le cours d'appoint au cégep pour la première fois, certains ayant échoué leur secondaire cinq en mathématiques, d'autres ne l'ayant jamais fait. Les caractéristiques des élèves étaient sensiblement les mêmes que celles connues à la préexpérimentation.

Nous avons repris le contenu du cours développé pour la préexpérimentation. Les deux premières semaines étaient réservées à des activités à caractère ludique mettant l'emphase sur l'exploration et la résolution de problèmes. Ces activités ne visaient aucun apprentissage de contenu mais plutôt le développement d'habiletés d'exploration et de résolution de problèmes et de travail d'équipe. Le cours se poursuivait avec l'étude de la droite et de la parabole pour se terminer avec les fonctions trigonométriques dans les triangles. Les notions de bases telles que les cas de facteurs, la solution d'équations du premier ou second degré étaient intégrées au besoin dans l'étude des coniques. Nous avons privilégié cette façon de faire pour que le déroulement du cours ne soit pas trop répétitif pour ceux qui avaient déjà vu ces notions au secondaire ou au cégep. Nous avons dû à l'occasion reprendre des contenus préalables et nécessaires tels que les opérations sur les fractions et le théorème de Pythagore.

Le matériel didactique a été révisé: certaines questions étaient mal formulées; à d'autres endroits, il fallait en ajouter pour provoquer la découverte de concepts implicites, mais ces changements étaient mineurs. Par ailleurs, il a fallu en certains cas modifier le matériel concret utilisé pour l'adapter au plus grand nombre d'élèves. Alors qu'à la préexpérimentation, nous avons distribué des acétates pour certaines activités, nous avons dû légèrement

changer le scénario pour que les élèves utilisent plutôt des graphes sur papier. En somme très peu de changements. La planification de l'ensemble du cours avait été rodée et était en quelque sorte complète; il ne restait qu'à réagir au rythme de travail des élèves.

L'évaluation est restée la même, 60 % pour quatre tests, 20 % pour les devoirs et 20 % pour un travail de recherche sur un sujet relatif aux mathématiques. Les présences des élèves étaient observées, mais n'entraient pas en compte dans l'évaluation.

Nous voulions engager nos élèves dans une activité mathématique enrichissante à l'intérieur d'un cadre favorisant la communication. Nous avons donc repris les éléments réussis auparavant. Le premier bloc du cours visait surtout à engager les élèves dans une démarche qui était pour eux inhabituelle. Nous avons donc consacré le premier cours aux présentations individuelles et aux discussions au sujet des mathématiques. Notre but était toujours d'arriver à mieux connaître nos élèves et à amorcer un dialogue avec eux et entre eux. Le défi que nous avons relevé a été d'apprendre rapidement leurs prénoms ce qui n'est pas habituel dans les classes de cégep. Tout au long de la session, nous avons cherché à avoir des rapports personnels avec chacun des élèves dans le but de les impliquer et également de nous permettre une meilleure supervision de leur travail. Pour les deux premières semaines, dans le cadre des activités de résolutions de problèmes tirées des ateliers "Phobie des maths", nous avons établi avec les élèves le mode de fonctionnement qui devait régir le cours.

Le travail se faisait en équipe à partir de questions ou problèmes écrits regroupés selon les thèmes abordés que l'on a appelé "activités". Ce matériel didactique avait été préparé lors de la préexpérimentation. Dès le début du cours, nous distribuions les feuilles où étaient écrites les consignes de travail, les questions ou les problèmes, mais les élèves devaient développer eux-mêmes leurs démarches, leurs stratégies. Contrairement à ce qu'ils avaient vécu auparavant, nous ne leur demandions pas de répéter ce que nous leur avions déjà montré, nous leur demandions de trouver comment faire à partir de ce qu'ils savaient déjà. Notre rôle pendant ce travail en était un de soutien et d'encouragement à poursuivre. Il nous arrivait de tenter de débloquer les

élèves par des questions ou encore de donner certaines informations, mais nous insistions surtout sur la verbalisation de leur démarche, en commençant par leur demander d'expliquer ce qu'ils avaient fait et où ils en étaient, avant de répondre à leurs demandes. Plutôt que de leur donner des solutions, nous les amenions à vérifier leur démarche et à trouver des moyens pour s'assurer de la justesse de leurs résultats. Nous devions à la fin des cours, faire une synthèse de ces résultats dans le but d'amener les élèves à les généraliser sinon à les formaliser. Dans les faits, nous avons souvent remis cette étape au début du cours suivant.

6.1.2. Moyens mis en place pour la cueillette des données

L'observation de la pratique ne pouvait se faire *hic et nunc* pour plusieurs raisons. Il est, selon nous, impossible d'avoir continuellement un regard critique sur soi-même, le feu de l'action l'emporte et nous croyons que, sur-le-champ, l'esprit est plus préoccupé par les questions immédiates, les prises de décisions, les réactions aux situations et la mise en place des actes d'enseignement. De plus, dans le but de se détacher de ce vécu, afin d'avoir plus d'objectivité dans l'analyse ainsi qu'une vue d'ensemble, nous avons cru essentiel de laisser passer un certain laps de temps entre la pratique et son analyse. Il fallait donc garder des traces de la pratique. Pour cela, nous avons utilisé deux outils: le journal de bord et les enregistrements audio. Ces moyens sont volontairement simples puisque nous avons comme objectif d'en arriver à un modèle d'analyse utilisable par les enseignants dans le cadre de leur pratique quotidienne. Il nous fallait donc utiliser des moyens ordinaires, facilement disponibles et peu coûteux.

Le journal de bord était rédigé le plus rapidement possible à la suite de chacun des cours. Nous avons ainsi couvert 200 pages de notes ce qui fait environ trois pages par cours. Nous y notions autant ce que nous avons retenu du déroulement du cours, que nos observations et nos réflexions sur le contenu, le matériel, les élèves ou nous-mêmes.

Les enregistrements sonores n'ont pas toujours été simples à réaliser. Au début, les difficultés étaient surtout d'ordre technique. Le collège du Vieux

Montréal étant un lieu tout à fait fermé, il y avait beaucoup d'interférences sonores. Ce problème a été corrigé par un changement d'appareil d'enregistrement. Un autre inconvénient est resté, les cassettes n'ayant qu'une durée de 90 minutes, il fallait penser à les changer et il arrivait parfois que, trop occupée par notre enseignement, nous ne nous rendions pas compte que la cassette était terminée. Toutefois, l'échantillon de cours enregistré comporte une cinquantaine d'heures ce qui est largement suffisant pour nos besoins.

Nous avons également conservé une copie de tout le matériel distribué aux élèves, un échantillon de leurs travaux, leurs notes et les listes de présences en cas de besoin. Ceci nous a permis au cours de l'analyse de préciser certains événements et de rafraîchir certains souvenirs sur des problèmes travaillés ou encore sur le cheminement de certains élèves.

La session s'est déroulée comme prévue pour ce qui est du contenu et du matériel utilisé, sensiblement de la même façon que lors de la préexpérimentation. L'analyse de la pratique devrait montrer les différences entre les actions planifiées et la pratique telle qu'observée. Par ailleurs, la lecture du journal de bord tenu pendant la session révèle certains questionnements qui ont surgi en cours de session et qui ont donné lieu à certaines réactions et ajustements. Toutefois, on constate également qu'en cours d'action, ce sont les problèmes quotidiens qui occupent le premier plan.

6.1.3. Réflexion-pendant-l'action, traces dans le journal de bord

Dans l'ensemble, on retrouve dans le cahier de bord la description des événements et certaines réflexions personnelles. Ces remarques concernent surtout les élèves, leurs progrès, la planification des cours, le matériel didactique et les problèmes d'enseignement. La lecture du journal donne l'impression que la pratique quotidienne suit bien les conceptions. De façon générale, on retrouve la trace de nombreuses préoccupations mais peu de critiques par rapport à notre enseignement même si on y retrouve des doutes et des questionnements. Pour les besoins de cette description, nous divisons la session en trois parties d'environ cinq semaines.

6.1.3.1. Première partie de la session

Dès le début, nous sommes préoccupée par la clôture, l'encadrement, le travail d'équipe et le matériel, sa préparation, son contenu et son impression. Très tôt, nous remarquons les différences chez les élèves et aussi leurs lacunes tant dans la méthode de travail que dans leurs connaissances mathématiques. Nous nous posons souvent la question: *“Mais qu'apprennent-ils vraiment?”*

Au cours de la première période de 5 semaines, on constate que le travail d'équipe est un souci constant.: *“Comment faire en sorte qu'ils interagissent et s'entraident?”* Cette question revient très souvent.

Le rythme de travail également nous inquiète. Nous nous rendons compte qu'il faudrait plus d'encadrement: il faudrait déterminer au début de chaque cours le travail à faire pour essayer de donner le même rythme à chacun. Au point de départ nous avons jugé que la distribution des feuilles d'activités à mesure que les élèves avançaient nous permettrait de surveiller le rythme de travail de chacun; toutefois, les groupes étaient nombreux et le système s'est révélé trop lourd à gérer alors nous avons donné les feuilles à tous les élèves en même temps.

Les lacunes des élèves au niveau des méthodes de travail amènent à penser qu'il faut, entre autres, tenir compte de la présentation dans la correction des devoirs. On retrouve aussi dans le journal des notes au sujet du matériel, par exemple sur des énoncés de problèmes qui mériteraient d'être modifiés soit à cause d'obstacles non prévus, soit parce qu'ils ne donnent pas les résultats espérés ou encore à cause d'ambiguïtés dans la formulation.

Il y a quelques critiques sur la pratique: *“je n'écris pas assez au tableau lorsque je m'adresse à la classe, je m'occupe des nouveaux arrivés pendant la classe au lieu de poursuivre avec ceux qui étaient présents, il ne faut pas faire deux choses en même temps”*. Nous remarquons aussi que la forme de nos interventions change selon les élèves à qui nous nous adressons.

6.1.3.2. Deuxième partie de la session

La deuxième partie de la session est caractérisée par des décisions prises en réactions aux questionnements antérieurs et par la constatation de certaines limites. Les préoccupations au sujet du rythme de travail des élèves aboutissent à la rédaction de consignes de travail pour les élèves. Nous décidons de distribuer au début des cours, une fiche qui indique le travail à faire en classe et à la maison tout en étant consciente que ce n'est pas suffisant pour régler le problème. Vers la mi-session, nous arrivons à accepter les limites de notre intervention: *“Je ne peux tout de même pas apprendre à leur place”*.

Les préoccupations au sujet du travail d'équipe donnent lieu à la proposition de créer des équipes avec un chef; l'équipe se verrait attribuer une seule note pour les devoirs. Cette proposition n'est pas très bien reçue par les élèves alors, le système n'est pas adopté.

Comme nous constatons que plusieurs élèves font leur devoir à leur arrivée en classe, nous décidons de ne pas répondre aux questions concernant le devoir, mais de présenter la correction au tableau au début du cours et de ne pas accepter les copies des élèves une fois cette correction terminée.

La fatigue se fait sentir, nous sommes plus impatiente, donc nous allons plus facilement au tableau sans trop poser de questions. À un moment, nous sommes exaspérée et nous réalisons que par des petites remarques du style: *“c'est évident... et tout le monde voit que...”* nous sommes en train d'écraser les élèves. Sur le coup, c'est une prise de conscience du pouvoir du professeur.

On retrouve toujours dans le journal de bord des réflexions sur les activités elles-mêmes. Les situations parfois trop ouvertes font que les élèves passent à côté des objectifs poursuivis. Par ailleurs, les contraintes trop serrées diminuent la difficulté de la situation et ne permettent pas autant l'exploration et le développement de stratégies. Et encore, la question au sujet de ce que les élèves apprennent vraiment revient et nous amène à souhaiter travailler avec d'autres collègues pour avoir des réactions. À la fin de cette période, pour la première fois l'idée de faire un test de classement pour mieux regrouper les élèves est formulée.

6.1.3.3. Troisième partie de la session

Cette idée de test de classement revient à plusieurs reprises dans la troisième partie de la session. Les différences entre les élèves s'accroissent avec le temps alors nous nous questionnons: *“Peut-être faudrait-il leur donner des cours supplémentaires pour rattraper les bases, peut-être vaudrait-il mieux ajouter des cours théoriques? Faut-il leur donner des formules?”*. Finalement, il nous arrive de douter de toute notre approche. Il est plus facile de donner le cours au tableau surtout si nous sommes fatiguée mais les élèves ne nous suivent pas nécessairement.

Nous commençons à resserrer l'encadrement, à restreindre notre disponibilité, à corriger le devoir au tableau et nous continuons à faire des feuilles de consignes. Nous en arrivons à conclure que les élèves doivent d'abord fournir un effort personnel et profiter des heures de classes. Dans cette dernière partie de la session, les élèves travaillent sur la trigonométrie dans le triangle. Les activités sont plus concrètes, ils s'en tirent assez bien et nous sommes plus relaxe.

Dans les dernières pages du cahier, on trouve ce bilan:

“REMARQUES

Tout ce cours me tracasse beaucoup.

Je constate (il faudra regarder encore):

- *que les gens qui coulent sont ceux qui ne remettent pas les devoirs et ne viennent pas au cours.;*
- *que trop nombreux sont ceux qui n'ont pas les connaissances de bases., c'est démotivant pour eux, ça ralentit les plus avancés; ni bon pour les uns, ni pour les autres.*

Pour l'avenir, je vois

1. *classer les étudiants*
2. *travail de groupe organisé avec présentation au tableau à la fin du cours par une équipe.*

Diviser le cours en parties:

1. *Correction du devoir*
2. *Présentation de l'activité*
3. *Activité*
4. *Résumé par l'équipe?*
5. *Conclusion du professeur*
6. *Donner le devoir et le travail à faire.*

Peut-être un chef d'équipe

- *qui prend les présences*

- *qui ramasse les devoirs*
- *qui signale les difficultés*
- *qui manifeste les besoins.*

Pour le contenu

- *Diviser les activités en périodes de cours.*
- *Spécialement retoucher ce qui concerne la droite en tenant compte des difficultés constatées: les échelles des graphes, placer des points, l'intersection de deux droites...*
- *Il y a des bouts trop faciles, d'autres trop difficiles.*
- *Aussi: peut-être devrais-je mettre la trigonométrie avant tout le reste?*
- *Examiner la possibilité de leur donner un manuel de référence.*

Pour les aider: les sélectionner, leur donner des lectures de rattrapage et de l'aide: encadrement en dehors des cours.

Pour soulager le professeur:

- *pas de devoirs en retard*
- *% de présences exigé (mais c'est à double tranchant, chahut en classe et copiages des devoirs??)*

Il est certain que j'ai trop voulu et que malgré que je croyais en la possibilité d'embarquer les élèves, je pense que je vois qu'il y a des limites: "On peut mener le cheval à l'abreuvoir, mais on ne peut le faire boire". " (177-179, cahier de bord)

De façon générale, nos réflexions pendant la session concernent les problèmes immédiats surtout relatifs à la gestion de l'enseignement et relatifs au contenu et au matériel didactique. Il semble qu'il y a tant à faire qu'il reste peu de place pour les remises en question.

Il faut toutefois souligner que le journal contient également des observations positives et encourageantes. Par exemple, nous constatons que la supervision individuelle se fait vraiment, nous connaissons nos élèves à fond et cette façon de travailler révèle les faiblesses de chacun ce qui permet d'intervenir de façon plus pertinente. En outre, les résultats de certains élèves sont stimulants et encouragent à poursuivre.

Bien qu'il y ait des doutes, des incertitudes et beaucoup de questionnement, on peut dire que l'activité quotidienne prend le dessus et que pendant la session d'enseignement, on manque probablement de recul pour se prêter à une analyse plus approfondie.

La description du contexte de l'expérimentation et des réflexions tirées

du cahier de bord situe l'action sur laquelle s'est faite le travail d'analyse qui suit. Nous poursuivons en détaillant les méthodes de travail adoptées.

6.2. DEMARCHE D'ANALYSE DE LA PRATIQUE

Après avoir élaboré la liste de conceptions et la grille d'analyse, nous sommes passée à l'analyse de la pratique proprement dite. Comme il a déjà été mentionné, les données utilisées pour cette analyse proviennent des enregistrements des cours de la session dans deux groupes classes et du journal de bord tenu durant toute la session.

Il faut distinguer deux volets dans ce travail d'analyse. L'un est l'analyse de la pratique au regard des conceptions. Ce volet dans lequel nous sommes engagée en tant qu'enseignante réfléchissant sur sa pratique constitue le corps de notre travail. L'autre volet du travail est en quelque sorte un outil de recherche et a servi à valider notre autoanalyse. Pour ce volet, nous avons fait appel au travail parallèle d'une autre chercheure. Il ne s'agissait pas de refaire l'analyse mais d'éviter les biais d'abord dans les choix d'événements, dans leur codage et par la suite dans leur interprétation.

Cette chercheure qui a aimablement accepté de collaborer avec nous a une double expérience de professeure et de chercheure en didactique et d'enseignante en mathématiques au niveau secondaire et au niveau collégial. Ses expériences et son travail, particulièrement en micro-enseignement, la préparaient bien à l'analyse de la pratique. Nous expliquons ici, avec plus de précisions, le rôle qu'a joué cette chercheure. Auparavant, afin d'avoir une idée globale du travail, nous avons schématisé l'ensemble de la démarche poursuivie lors de l'analyse.

6.2.1. Schéma général de la démarche

Nous allons donc décrire notre démarche selon les étapes synthétisées dans le schéma:

- Description des conceptions
- Écoute, découpage et codage
- Synthèse et déductions des résultats.

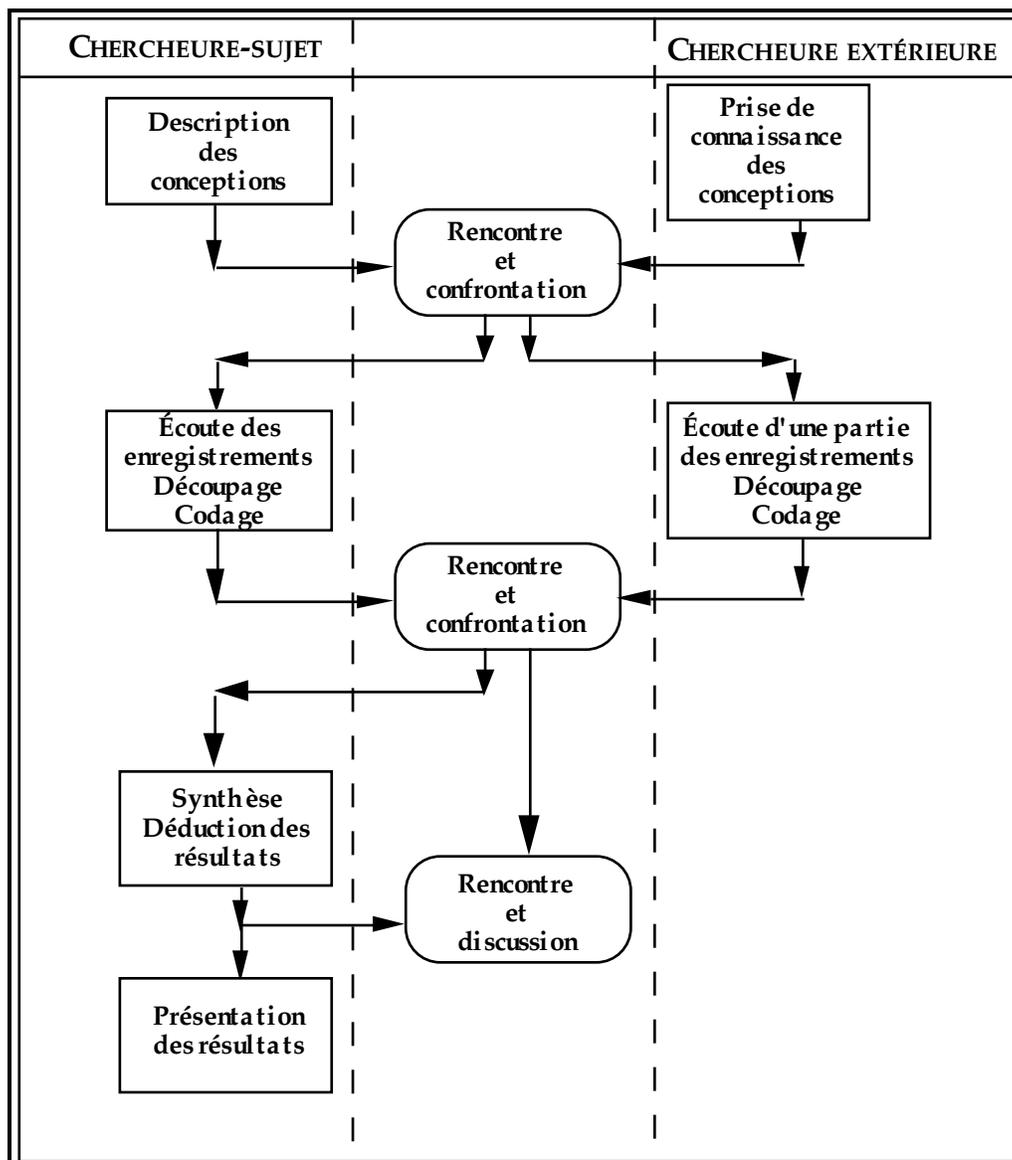


Figure 6.1: Démarche d'analyse

6.2.2. Description des conceptions

Nous avons présenté la description des conceptions dans le chapitre précédent. La liste et la grille des conceptions, une fois établies, ont été discutées avec la chercheuse extérieure pour assurer le maximum de concordance dans l'interprétation des termes utilisés. Il va de soi que la chercheuse extérieure a lu antérieurement les trois textes ayant servi comme sources pour la description des conceptions

Il était important à cette étape que les deux chercheuses s'entendent le mieux possible sur le sens donné aux catégories pour avoir un regard cohérent sur la pratique. Il y a donc eu rencontre des deux chercheuses et confrontations des premières listes de conceptions déduites à la suite de l'analyse des textes. Nous avons retravaillé cette liste de la façon décrite au chapitre précédent et c'est à partir de cette liste, c'est-à-dire la grille d'analyse, que s'est poursuivi le travail.

6.2.3. Écoute des bandes, découpage et codage des événements

L'étape suivante en fut d'abord une de dépouillement des données. À partir de l'écoute des enregistrements et de la lecture du journal, nous avons découpé les cours en séquences. Les notes prises à cette étape étaient consignées sur quatre colonnes. (Voir l'exemple à l'annexe B). Dans la première, intitulée "cassettes", étaient consignés les anecdotes, les *verbatim*, les descriptions ou les résumés d'événements. À la suite de l'écoute d'un cours, les informations supplémentaires apportées par la lecture du journal étaient rajoutées en parallèle dans la deuxième colonne intitulée "cahier". La troisième colonne recueillaient les réflexions qui nous venaient à l'esprit pendant ce travail; nous l'avons nommée "réflexions". L'ensemble de ces notes couvrent environ trois cents pages. Un exemple de ce travail se retrouve à l'annexe B. La quatrième colonne était réservé pour les conceptions.

L'analyse s'est poursuivie à partir de ces notes. Nous nous sommes alors servi de la quatrième colonne, intitulée "conceptions", pour coder les événements en fonctions des catégories énoncées dans la grille d'analyse déjà

présentée en fin du chapitre précédent, c'est-à-dire, établir là où c'était possible une correspondance entre la pratique et les conceptions énoncées. Donc, on notait dans la quatrième colonne les conceptions auxquelles faisaient appel les éléments de la pratique. Les conceptions notées étaient suivies d'un code positif (+), négatif (-) ou problématique (\pm) selon que la pratique était cohérente avec la conception notée, ou qu'il y avait incohérence avec la pratique, ou encore que la mise en pratique de la conception était perçue comme problématique. De plus, un seul événement pouvait, s'il y avait lieu, correspondre à plusieurs conceptions.

L'essentiel de cette recherche consiste en l'autoanalyse de l'enseignement. Il était donc nécessaire, pour en voir les résultats que cette analyse se fasse de façon autonome et par l'enseignante elle-même. Par ailleurs, comment valider ce travail sans avoir recours à une autre personne? Nous avons donc choisi un mode de fonctionnement parallèle émaillé de rencontres à des moments-clés.

En vue de garantir la fidélité (constance interne) et la fiabilité de cette étude, l'autre chercheure a reproduit une partie du travail d'analyse de façon indépendante. Il s'agissait surtout de voir si le dépouillement des données et l'analyse variait selon l'instrument, en l'occurrence, le chercheur. Il était important également de soulever les biais possibles. Le chercheur étant son propre sujet, il fallait s'assurer que le choix des événements et leur codage respectaient une certaine neutralité.

La chercheure extérieure a donc travaillé parallèlement et ce, directement à partir de l'écoute des enregistrements des cours. La moitié des enregistrements furent écoutés. L'échantillon a été choisi afin de couvrir l'ensemble de la session et ceci dans les deux groupes. Le travail s'est fait de façon semblable de part et d'autre, les deux chercheures découpant les cours et associant les conceptions à chaque événement relevé. La procédure de travail avait fait l'objet d'une entente entre les deux chercheures, mais aucune communication sur le sujet ne s'est faite avant que l'écoute complète se soit terminée dans les deux cas.

Au moment où l'écoute fut complétée des deux côtés, ce dépouillement

des données fut comparé. L'objectif visé à cette étape était de voir si le choix et le codage que nous faisons des événements n'étaient pas biaisés. Nous aurions pu, par exemple, inconsciemment et sans le vouloir, laisser tomber les événements qui nous étaient défavorables, où il y avait contradiction entre la pratique et les conceptions ou encore, ceux qui concernaient une conception en particulier.

Les notes prises par les deux chercheuses à l'écoute des cours et les conceptions relevées ont donc été comparées. La cohérence des observations et des relevés s'est avérée relativement grande. Les différences observées sont, de l'avis des deux chercheurs, légitimes et confirment l'adéquation du type de méthodologie choisi dans le cas de cette étude.

En effet, nous avons personnellement fait l'expérimentation et bien qu'il se fut écoulé un certain laps de temps entre le vécu de la pratique et son analyse, ce fait nous conférait un bagage d'informations supplémentaires dont il était possible de tenir compte pour assurer la crédibilité du travail. En effet, une présence suffisamment longue sur le terrain et une bonne connaissance du terrain et des acteurs font partie des conditions qui renforcent la crédibilité (Van der Maren, polycopié).

Les différences perçues entre les relevés des deux chercheurs dépendent en grande part de notre meilleure connaissance du terrain. En effet, nous disposions en quelque sorte de données qu'il nous était impossible de négliger. Plusieurs remarques faites pendant l'analyse dépendaient de connaissances antérieures à l'écoute des bandes. Par exemple, bien que c'était nous, comme enseignante, qui étions le sujet observé, la connaissance des interlocuteurs, les élèves, ajoutaient des informations. Nous pouvions, par exemple, savoir que l'élève avec qui nous passions tant de temps était faible ou très lent, qu'un autre, à qui nous faisons une remarque sévère, était un élève agité. C'étaient des informations auxquelles n'avaient pas vraiment accès la deuxième chercheuse.

Les difficultés du "parcours mathématique" de la classe nous étaient aussi très bien connues. L'autre chercheuse avait en main le matériel didactique utilisé, mais n'avait pas vécu son expérimentation de sorte que les remarques liées au contenu du cours sont de son côté à peu près absentes si ce n'est sur la

façon qu'à l'enseignante de le présenter.

D'autre part, bien que les recherches précédentes nous aient mise en garde contre les différences d'interprétation des conceptions par les différentes personnes et que nous ayons tenté de les diminuer autant que possible par des discussions préalables entre les deux chercheuses, il a été impossible de complètement les éviter. Les disparités sont probablement dues aux différentes conceptions des personnes elles-mêmes et également au grand nombre de catégories de la grille. Citons en quelques exemples.

Une des catégories était SOUPLESSE, FLEXIBILITE, OUVERTURE. Cette catégorie s'adressait à l'attitude de l'enseignant face à l'activité mathématique des élèves, c'est-à-dire accepter les idées et les démarches présentées par les élèves, pouvoir profiter d'une situation qui se présente pour développer ou expliquer un concept sans que cela soit prévu, etc. L'autre chercheuse donnait à cette catégorie un sens plus large qui était plutôt "réagir avec compréhension et patience". Par exemple, dans une circonstance où nous demandions aux élèves s'ils avaient noté leur démarche dans leur cahier et qu'ils répondaient par la négative, plutôt que de leur faire des reproches, nous avons expliqué pourquoi il était important de noter son travail (cours 4). La chercheuse extérieure code ce fait par la catégorie SOUPLESSE alors que nous notons ENCADREMENT. Ou encore à d'autres occasions, où il y a des discussions sur les délais de remise des travaux, sur la date d'un examen ou sur le fait de remettre un travail d'équipe ou individuel, la chercheuse extérieure note SOUPLESSE alors que nous codons ENCADREMENT mais avec problèmes, ± (cours 9, cours 28). De même, quand nous proposons à un élève de reprendre un examen pour lequel il s'était absenté sans qu'il l'ait demandé (cours 8), nous avons indiqué RENDRE L'ELEVE AUTONOME avec problèmes et la chercheuse extérieure indique ici aussi SOUPLESSE.

Or, c'est lorsqu'il arrive que nous proposons à un élève une situation différente car il ne saisit pas la première (cours 4) que, personnellement, nous indiquons la catégorie SOUPLESSE dans le sens de "réactions rapides". Nous choisissons SOUPLESSE à un moment où un élève nous arrive avec l'indication "E" sur sa calculatrice car il a divisé 3 par 0. Nous en profitons pour discuter de

la division par le 0, du concept d'infini et nous comparons avec la distance entre la terre et les étoiles. L'autre chercheure code ce fait par HISTOIRE QUOTIDIENNE à cause du lien avec le concret, c'est-à-dire la distance de la terre aux étoiles (cours 11). À un autre moment, nous restons longtemps avec un élève et nous lui posons beaucoup de questions (cours 4). Nous avons indiqué ACCENTUER, POSER DES QUESTIONS avec problèmes (\pm) alors que l'autre chercheure met ici SOUPLESSE.

Nos remarques concernent de façon plus spécifique la gestion de l'activité mathématique de l'élève alors que celles de la chercheure extérieure se préoccupent plus souvent des relations avec les élèves.

D'autres distinctions se sont produites. À quelques reprises alors que nous insistons pour que les élèves en écrivent suffisamment dans leur cahier afin de pouvoir se retrouver et comprendre (cours 5 et 8), la chercheure extérieure écrira INSISTANT SUR LA COMPREHENSION alors que nous codons ENCADREMENT. Lorsque nous proposons aux élèves de collaborer ou de s'entraider (cours 5, 19), la chercheure extérieure utilise la catégorie ENSEIGNEMENT ACTIVITE PARTAGEE et nous avons choisi TRAVAIL D'EQUIPE. Pour nous, ENSEIGNEMENT ACTIVITE PARTAGEE signifiait partage entre enseignants et non partage de la tâche d'enseignement avec les élèves.

Les catégories auraient donc pu être précisées davantage. Cependant, certaines différences ne sont pas nécessairement contradictoires. Ainsi, lorsque nous reprenons ce qu'a dit un élève en le reformulant correctement, nous avons adopté la catégorie LANGAGE MATHEMATIQUE et notre collègue a choisi VERBALISATION (cours 13). Nous avons mis DIAGNOSTIC au lieu SOULIGNER LES IDEES (PARTIR DES ELEVES) lorsque à partir du travail de l'élève, nous lui expliquons son erreur (cours 19). De façon générale, l'autre chercheure choisira des catégories plus englobantes comme GUIDER LE TRAVAIL alors que nous détaillons et prenons POSER DES QUESTIONS, ACCENTUER, SUGGERER (cours 5 et 9). Plusieurs catégories sont plus ou moins équivalentes et à cette étape, nous avons vu qu'il aurait fallu encore les regrouper.

Nous sommes la plupart du temps plus critique. Par exemple, quand nous lisons un problème pour aider un élève nous avons codé RENDRE L'ELEVE

AUTONOME et SUPERVISION INDIVIDUELLE mais avec problèmes car nous pensons que c'est aller à l'encontre de RENDRE L'ELEVE AUTONOME que de trop lui en dire et la chercheure extérieure met RELANCER LE TRAVAIL. Cela dépend énormément de notre conception de l'enseignement des mathématiques.

D'autres différences n'auraient pas pu être évitées car elles dépendent de notre connaissance des élèves et des situations. Lorsque par exemple, nous avons affaire à un élève qui a beaucoup de retard et que nous lui expliquons toute la démarche ce qui va à l'encontre de nos conceptions GUIDER EN POSANT DES QUESTIONS et RENDRE L'ELEVE AUTONOME, la chercheure extérieure code RELANCER LE TRAVAIL, INCITER A POURSUIVRE. Alors que nous nous occupons très longtemps d'un élève en difficulté, nous posons la catégorie SUPERVISION INDIVIDUELLE avec problèmes, c'est un choix que ne peut faire la chercheure extérieure car elle ne peut pas toujours reconnaître qu'un élève a du retard ou des difficultés.

De la même façon, lorsque nous soulevons des difficultés dues non à l'incompréhension des élèves mais à des imprécisions dans la formulation d'un problème, MATERIEL BIEN PREPARE avec \pm (cours 5), l'autre chercheure ne peut faire cette même constatation.

Par ailleurs, la chercheure externe relève plus souvent la mise en pratique de conceptions qui sont pour nous tellement intégrées que nous les remarquons moins; RECONNAISSANCE INDIVIDUELLE, ENCOURAGER, en sont des exemples. De façon générale, nos remarques étaient plus spécifiques et plus sévères. La vision de l'autre chercheure était plus générale et englobante. Toutefois, les différences constatées n'étaient pas problématiques et plaident en faveur de l'autoanalyse.

Cette étape fut le premier jet de l'analyse et dans ce type de travail, il est important de souligner ici, l'analyse ne se fait pas toujours de façon linéaire. Déjà, à cette étape, plusieurs constatations se dessinaient, mais il était important de poursuivre le travail pour étayer ces premières impressions; les données n'étaient pas encore assez regroupées. À la suite de cette confrontation, nous avons poursuivi le travail d'analyse de la pratique.

6.2.4. Synthèse et déductions des résultats.

À l'étape suivante, nous avons utilisé la grille d'analyse telle que présentée au chapitre précédent afin de faire une compilation, pour chaque cours, des conceptions indiquées dans la quatrième colonne. À mesure que nous procédions à cette compilation, nous rajoutions en bas de page des remarques concernant particulièrement les situations non régulières, c'est-à-dire celles codées (-) ou (\pm).

Il fallait ensuite regrouper ces données et en extraire les résultats. Pour avoir une idée d'ensemble, nous avons donc compté le nombre de relevés par conceptions pour l'ensemble des cours analysés. Les remarques déjà notées pour chaque cours ont été rassemblées selon les conceptions auxquelles elles s'adressaient. Enfin, c'est à partir de ces regroupements que nous avons tiré les résultats présentés au chapitre suivant. Ces regroupements sont présentés sous forme de tableau à l'annexe C.

Cette étape constitue selon nous, le coeur de ce travail, en effet, la compilation des données selon nos conceptions force un bilan. Rappelons qu'il s'agit d'une autoanalyse et que cette étape se devait d'être faite par le chercheur-sujet afin d'en voir les résultats. Pour les besoins de la recherche les données et les résultats de notre analyse ont été confrontés à la critique de la chercheuse externe qui avait elle-même écouté, découpé et codé une grande partie des bandes sonores. Les résultats ont également été soumis à l'examen de notre directeur de recherche qui a procédé à ce que l'on appelle la vérification des comptes, autrement dit, un chercheur extérieur vérifie si les résultats de la recherche sont étayés par les données.

Répetons avant de présenter les résultats qu'il s'agit ici d'expérimenter un outil d'autoanalyse et d'en voir les fruits. Le rôle des intervenants extérieurs est de corroborer le fait que cette autoanalyse, qui dans son principe est subjective puisque la grille est personnelle et que ce sont nos propres conceptions qui sont confrontées à notre pratique, a été menée de façon la plus honnête possible.

Les réflexions notées tout au long du travail ont fait également l'objet de

regroupements autour des mêmes catégories utilisées pour l'analyse. Un tableau présenté à l'annexe D expose ce travail. Ces réflexions font état du cheminement parcouru au cours de cette analyse. Les résultats de la réflexion-après-l'action sont présentés à la suite des résultats de l'analyse de la pratique au chapitre suivant.

CHAPITRE 7

RESULTATS

Ce chapitre présente d'abord les résultats de l'autoanalyse que nous avons faite de notre pratique d'enseignement. Comme nous l'avons expliqué au chapitre précédent, nous avons eu recours à une chercheuse extérieure pour valider notre analyse pour une partie des données et nous avons constaté qu'il n'y avait pas de différences majeures entre les observations et les interprétations de la chercheuse extérieure et les nôtres.

Les résultats à propos de la cohérence entre les conceptions et la pratique sont d'abord présentés conception par conception. Suivent une synthèse et une discussion des divergences et des problèmes observés et de leurs causes.

En deuxième partie, nous livrerons les résultats de la réflexion-après-l'action que nous avons regroupés en deux thèmes:

- rôle de l'enseignant autour de l'activité mathématique et
- rôle de l'enseignant dans l'activité mathématique.

7.1. COHERENCE ENTRE LES CONCEPTIONS ET LA PRATIQUE

À travers l'autoanalyse de la pratique, notre première préoccupation était d'examiner jusqu'à quel point la pratique reflétait les conceptions préalablement exprimées pour ensuite expliquer les écarts observés. C'est à partir du journal de bord et des enregistrements sonores des cours que nous avons analysé notre pratique d'enseignement des mathématiques au regard des conceptions déclarées à ce sujet. Une fois les conceptions décrites, un premier dépouillement des données a donné lieu à trois cents pages de notes comprenant des transcriptions des enregistrements, des extraits du journal et des réflexions. C'est à partir de ces notes que nous avons procédé cours par

cours, à une première compilation des relevés des conceptions et des remarques correspondantes. Les remarques ont été regroupées selon les conceptions auxquelles elles s'adressaient. Leur examen nous a amené à examiner les divergences observées et à tenter d'en expliquer les causes. Ce sont ces déductions que nous vous présentons en premier lieu. Nous les exposerons conception par conception en suivant l'ordre établi dans la grille d'analyse. Pour les trois premières conceptions, nous donnerons quelques exemples où les situations donnaient lieu à des relevés positifs, mais par la suite, nous nous concentrons sur celles où nous avons constaté une contradiction ou encore un problème.

En un autre temps, nous avons compté le nombre de relevés pour l'ensemble des cours, en tenant compte de la cote associée: positive, négative et problématique. Nous donnons pour chacune des conceptions les résultats compilés dans l'ordre qui suit: le total de relevés et le nombre de relevés positifs, négatifs et problématiques avec les pourcentages correspondants. Le lecteur sera ainsi à même de juger de l'importance relative de chacune des catégories. Rappelons que lors du codage, les conceptions étaient suivies d'un code positif (+), négatif (-) ou problématique (\pm) selon que nous trouvions que la pratique était conforme à la conception notée, qu'il y avait incohérence entre la conception et la pratique ou encore que la mise en pratique de cette conception posait problème. Les références aux sources seront indiquées par le code "n.3" ou "n.4", selon que l'événement se situe dans le "nième" cours du groupe 3 ou du groupe 4.

7.1.1. Résultats à propos de chaque conception

ENSEIGNEMENT AXE SUR LA DECOUVERTE

3 relevés: 2 négatifs (67 %), 1 problématique (33 %)

Cette conception globale compte peu de relevés, mais elle est liée à plusieurs autres: GUIDER EN POSANT DES QUESTIONS, ACCENTUANT, SUGGERANT, QUESTION=QUESTION, etc; Trois cas sont relevés, ce sont des obstacles qui interviennent fréquemment et sont cause de dissonances entre la pratique et les conceptions. Ce sont des cas où nous avons tendance à expliquer

plutôt qu'à guider. Le premier cas qui ressort est celui où l'élève a beaucoup de difficultés ou de retard relativement à l'ensemble de la classe (6.4); le deuxième, quand nous trouvons que le groupe n'avance pas assez rapidement (26.4). Troisièmement, dans le cas de définitions ou de conventions que les élèves ne peuvent découvrir, l'application de cette conception nous apparaît problématique (26.3).

GESTION STRUCTUREE ET SOUPLE

ENCADREMENT: QUOI, COMMENT, POURQUOI

190 relevés: 150 positifs (79 %), 22 négatifs (12 %) et 18 problématiques (9 %)

Autant certaines conceptions auraient pu être regroupées, autant celle-ci aurait probablement gagné à être scindée: 190 relevés y sont associés. Les conceptions que nous avons décrites au départ concernaient spécifiquement l'enseignement des mathématiques, il est naturel que nous n'ayons pas a priori attaché d'importance aux facteurs d'ordre plus général. Le cours s'adressait à des élèves en difficulté et avec peu d'intérêt pour les mathématiques, c'est probablement ce qui explique l'importance qu'a pris l'ENCADREMENT.

Cette conception voulait dire: "bien définir la tâche, préciser les contraintes de travail, annoncer ce que l'on va faire et en donner les raisons". Nous encadrons les élèves lorsque nous expliquons le travail à faire (2.4, 16.4, 22.4), ce qu'ils devraient avoir terminé au bout du cours (5.4) ou encore l'organisation du travail en classe (2.3). Nous donnons aussi des explications sur ce que nous faisons: pourquoi nous leur passons un questionnaire, pourquoi nous enregistrons les cours. (1.3, 2.3). Nous décrivons comment nous avons procédé pour l'évaluation de l'examen (18.3). Nous indiquons certaines exigences comme l'utilisation d'un cahier, par exemple (2.3). Nous donnons aussi des directives sur l'activité (3.3, 12.3, 14.3) et nous précisons nos attentes comme "essayez de trouver une méthode générale pour trouver l'intersection de deux droites..." (7.4). Il nous arrive d'annoncer les journées pédagogique, les dates d'examen, les conditions pour pouvoir faire une reprise (10.4, 23.3). À un autre moment, nous prévoyons un résumé pour préparer l'examen (18.3).

Bien que dans 79 % des relevés de cette conception, il y ait cohérence avec la pratique, certaines situations posent problème. Entre autres, beaucoup trop de temps est consacré à s'occuper des retardataires, à distribuer des feuilles ou tout simplement à discuter (3.3, 15.3, 9.4, 10.4). Il y a parfois manque d'organisation, à un cours, par exemple, nous oublions ce qui a été donné en devoir et nous faisons le problème en question au tableau à la demande d'un élève (28.4, 22.4).

Le style souple et ouvert qui a été voulu dans cette approche pédagogique a été de façon inconsciente étendu à l'ENCADREMENT; il y a dans certaines situations glissement de SOUPLESSE à permissivité, pour ne pas dire laxisme. Nous laissons beaucoup trop de choix à l'élève pour les dates d'examen, par exemple, et nous laissons tomber les délais fixés pour la rédaction de l'examen ou pour la remise des travaux (12.3, 24.3, 28.3, 31.4).

Nous avons déjà constaté cette divergence pendant la session (voir Réflexion-pendant-l'action au chapitre 6) ce qui nous a conduit à rédiger des fiches de travail pour les élèves (ENCADREMENT) (12.3). Sur ces fiches étaient indiqués le travail à faire en classe, les devoirs et les exercices pour la semaine. Mais ces fiches étaient données sans grande conviction de notre part car nous avons l'impression d'aller à l'encontre de la conception, RENDRE L'ELEVE AUTONOME. À ce point, il est clair que la distinction entre la gestion de la situation mathématique et la gestion du travail des élèves n'est pas faite. Il ne faut pas confondre laisser explorer un problème et laisser aller l'organisation du travail.

MATERIEL BIEN PREPARE

68 relevés: 44 positifs (65 %), 9 négatifs (13 %) et 15 problématiques (22 %)

Nous constatons que le MATERIEL est BIEN PREPARE lorsque nous arrivons au cours et que nous distribuons les feuilles (9.3, 30.4), que nous nous occupons de les préparer (10.3), de les faire imprimer et d'aller les chercher (18.4, 27.4), d'en distribuer de nouvelles dès que les élèves ont terminé une activité (12.3). Il s'agit surtout ici de la gestion du matériel plutôt que de son contenu. Cependant, on retrouve dans ce cas davantage de dissonances.

Quelques-unes sont dues à l'organisation du matériel. Sa préparation demande beaucoup de temps et bien que les textes des activités aient tous été rédigés à la session précédente, certaines corrections et rajouts s'imposaient (1.3). Parfois les feuilles n'étaient pas arrivées à temps de l'imprimerie (12.4) ou encore nous les avons oubliées. Quelquefois le problème est dû aux élèves, absents lors de la distribution (2.3), ils n'ont pas les feuilles nécessaires pour travailler ou encore ils n'apportent pas les outils essentiels au travail: règles, compas, etc.

D'autres fois, le problème se trouve dans le contenu-même du texte des activités. Il y a parfois des difficultés d'interprétation (5.4), de lecture qui n'ont pas été prévues ou encore tout simplement des erreurs dans la rédaction des problèmes qui parfois rendent la situation trop évidente (9.3). Dans d'autres cas, la donnée du problème ne pose peut-être pas assez de contraintes et laisse trop de possibilités à l'élève (11.4); ce qui peut avoir pour effet de le faire passer complètement à côté de l'objectif poursuivi.

Le matériel était encore à l'état expérimental et demande encore des rajustements. De plus, la distribution des feuilles d'activités en classe tout au long de la session occasionne des retards, des oublis.

SOUPLESSE, FLEXIBILITE, OUVERTURE

69 relevés: 69 positifs (78 %), 8 négatifs (9 %) et 12 problématiques (13 %)

Cette conception est mise en pratique de façon générale et la plupart du temps, elle joue positivement; nous réagissons rapidement lorsqu'il s'agit de combler certaines lacunes du matériel par un devoir, des exercices supplémentaires (5.3, 9.3)), de changer le lieu d'une activité à cause de la pluie (27.3) ou encore de trouver des questions qui posent obstacles afin de réorienter le travail d'un élève. Nous présentons au tableau les démarches proposées par les élèves (3.4, 4.4) et nous acceptons leur façon de procéder même si elles sont différentes des nôtres (9.4, 1.4, 18.3, 24.3). Il faut faire preuve de flexibilité pour passer d'une équipe à l'autre, d'un problème à l'autre, d'une question à l'autre (15.3). En ce sens, nous profitons également des situations qui se présentent pour discuter du concept d'infinité (11.3) et du hasard (16.4). L'ouverture veut aussi dire laisser la place à l'élève pour intervenir (2.3, 23.3).

Néanmoins, il arrive que de façon subtile nous allions à l'encontre de cette conception. C'est le cas lorsque nos questions deviennent tellement pressantes qu'elles sont plus coercitives que directives (5.4). À d'autres moments, nos interventions ne sont pas appropriées; le fait d'aller d'un élève à l'autre, fait que de temps en temps, nous nous trompons de situation (18.4) ou que nous nous laissons embarquer inutilement dans une digression (12.3, 15.3). Il est même arrivé, comme nous l'avons déjà signalé, qu'en réponse à une question, nous avons fait au tableau le problème du devoir sans le savoir (22.4).

Et comme nous l'avons déjà mentionné, il advient que cette SOUPLESSE se transforme en laxisme particulièrement quand il est question de dates d'examen et de remise de travaux (5.4, 31.4, 30.3). On peut dire que nous avons de la difficulté à trouver l'équilibre entre l'ENCADREMENT et la SOUPLESSE; l'une de ces deux conceptions s'adresse à la gestion du travail des élèves et l'autre à l'activité mathématique.

RYTHME DE TRAVAIL

83 relevés: 53 positifs (64 %), 16 négatifs (19 %) et 14 problématiques (17 %)

Quoiqu'une bonne part des relevés soient positifs (64 %), nous focalisons maintenant sur les divers obstacles qui empêchent la réalisation de cette conception, ils dépendent des élèves, de causes extérieures mais aussi de nous-mêmes.

Par exemple, occupée à apprendre les noms des élèves ou à distribuer les devoirs nous négligeons de superviser le RYTHME DE TRAVAIL (3.3, 9.4). Cela survient également lorsque nous nous laissons aller à des discussions parfois au sujet de questions relatives au cours de mathématiques mais parfois aussi totalement étrangère à ce cours (20.4, 28.4, 30.3). La fatigue joue également et diminue de façon observable la supervision du RYTHME DE TRAVAIL.

Certaines entraves se trouvent chez les élèves. Bien que le cours ait été conçu de sorte à leur laisser la possibilité de travailler à leur rythme, les grands écarts de préparation, d'acquis et de motivation chez les élèves font qu'ils ont des cadences très diverses (12.3, 17.3). Nous avons compté sur les interactions

et l'entraide entre les élèves or, ils nous attendent plutôt que d'avoir recours à l'aide de leur voisin. Les absences, les retards sans parler de l'inertie interviennent chez certains de façon importante.

Et enfin, des obstacles extérieurs aussi gênent la supervision du RYTHME DE TRAVAIL: porte de classe verrouillée, local occupé par un autre groupe, horaire de cours tardif, etc.

RYTHME D'APPRENTISSAGE

35 relevés: 28 positifs (80 %), 1 négatif (3 %) et 6 problématiques (17 %)

La gestion des différents rythmes d'apprentissage est difficile. Bien que l'organisation du cours, qui utilise le TRAVAIL EN EQUIPE combiné avec la SUPERVISION INDIVIDUELLE, alloue plus d'espace pour les différents rythmes, il reste que les trop grandes différences chez les élèves, la lenteur de certains et le peu d'interactions entre les élèves eux-mêmes rendent problématique la mise en pratique de cette conception (3.3, 5.4, 19.3, 20.3).

TRAVAIL D'EQUIPE

38 relevés: 29 positifs (76 %), 3 négatifs (8 %) et 6 problématiques (16 %)

L'organisation de la classe privilégie l'implantation du travail d'équipe, cependant, de notre point de vue, le travail d'équipe pose encore problème et nous manquons d'informations pour y pallier (5.4). Dès le début de la session, les activités de résolution de problèmes mises en place favorisent le travail d'équipe. Les équipes se forment et restent relativement stables. Lors d'activités d'exploration nécessitant du matériel concret, les élèves sont presque obligés d'interagir. Mais en dehors de ces situations, les élèves se côtoient plus qu'ils ne s'entraident et quelquefois même, ils se nuisent car ils discutent et ne travaillent pas (11.3, 12.3, 25.4).

COMMUNICATIONS, ECHANGES

24 relevés: 22 positifs (92 %), 1 négatif (4 %) et 1 problématique (4 %)

Les remarques faites pour la conception précédente valent aussi ici. Le contexte encourage la communication et les échanges entre les élèves, mais les aspects négatifs comme le bavardage s'opposent aux avantages que peuvent amener les interactions. Rajoutons que certains individus restent seuls et ne s'intègrent pas à une équipe; ce sont des cas extrêmes (9.4). Très forts, ils ne posent aucun problème, très faibles, ils nous accaparent.

CLOTURE

77 relevés: 57 positifs (74 %), 7 négatifs (9 %) et 13 problématiques (17 %)

Déjà lors de la session d'essai, nous avons remarqué que la période de cours arrivait souvent à sa fin sans que nous n'ayons fait de clôture, occupée que nous étions à aller d'un élève à l'autre. Convaincue de l'importance de cette synthèse, nous avons donc porté plus d'attention à ce point afin de ne pas oublier. Cependant, d'autres facteurs interfèrent.

À la fin du cours, malgré nos remarques fréquentes, de nombreux élèves sont déjà partis (11.4, 23.3, 26.4). Les cinq périodes semaines allouées pour les mathématiques avaient été, lors de cette session, réparties en deux temps de trois et deux périodes chacun. Le cours de trois périodes avait lieu le lundi de 15 h à 18 h dans un groupe et le vendredi avant-midi dans l'autre, la fin de journée dans le cas du lundi et la fin de semaine dans le cas du vendredi. Ces regroupements de trois périodes sont trop longs et les élèves quittent car c'est la fin de la journée. Ces contraintes étaient hors de notre contrôle.

Par conséquent, la clôture qui porterait mieux le nom de synthèse se faisait très souvent au début du cours suivant. Nous poursuivions ensuite avec des directives pour le travail du jour.

À quelques reprises, c'est nous qui manquons d'énergie pour entreprendre la clôture à la fin du cours alors nous la reportons au début du cours suivant. Soulignons que la fatigue intervient de deux façons dans la mise

en pratique de cette conception, soit que nous laissons tomber complètement la clôture (4.4, 5.4, 12.3, 25.4) ou soit encore, que la synthèse si elle se fait au début d'un cours, s'allonge et se transforme en un cours magistral (30.3), ce qui demande moins d'énergie que de gérer le travail des élèves.

FEED-BACK RAPIDE

47 relevés: 39 positifs (83 %), 6 négatifs (13 %) et 2 problématiques (4 %)

La pratique est la plupart du temps très cohérente avec la conception. Nous corrigeons et nous rendons les devoirs et les examens rapidement. Il arrive que fatiguée nous n'ayons pas corrigé le devoir pour le cours suivant mais le délai n'est pas plus long (12.4). Néanmoins faut-il encore que l'élève consulte sa copie pour que le feed-back soit efficace et certains élèves ne le font pas (24.4).

Il nous arrive d'afficher les solutions des exercices proposés en devoir, toutefois cela entre en discordance avec une autre de nos conceptions, GUIDER L'ELEVE POUR L'AMENER A EVALUER SON TRAVAIL car pour nous "évaluation" avait le sens de vérifier ce que l'on fait pour voir si la démarche est juste et non d'aller regarder la réponse (26.3).

DISPONIBILITE: TEMPS/ESPRIT

38 relevés: 30 positifs (79 %), 1 négatif (3 %) et 7 problématiques (18 %)

Nous étions très disponible et s'il y a problème ici, on peut dire qu'il serait dû à l'excès de disponibilité. Le texte dont est tirée cette conception dit: "*être disponible selon un horaire préétabli et sur rendez-vous*" (Gattuso, Lacasse, 1989, p. 23), donc avec certaines limites. Nous n'avons pas très bien su les poser. Nous prenons du temps en classe pour écouter les problèmes des élèves au lieu de leur demander de venir au bureau par exemple (3.3), nous leur laissons trop de possibilités pour reprendre un examen à la place de fixer nous-même une date (24.3, 24.4). Tous ces détails demandent finalement beaucoup d'énergie et ne sont pas vraiment nécessaires.

SUPERVISION INDIVIDUELLE DE L'ACTIVITE MATHEMATIQUE

82 relevés: 67 positifs (82 %), 2 négatifs (2 %) et 13 problématiques (16 %)

L'approche mise en place rend possible la SUPERVISION INDIVIDUELLE DE L'ACTIVITE MATHEMATIQUE. Nous sommes arrivée à bien connaître les élèves relativement à leur compétence en mathématiques en particulier: cette connaissance est restée car nous pouvions les reconnaître à l'écoute des enregistrements même si un an s'était passé depuis l'expérimentation.

Néanmoins, la mise en place de cette conception amène certains inconvénients. Nous répétons très souvent la même information ou explication à des élèves différents (11.3, 19.3). Il advient que nous restions très longtemps avec un seul élève (11.4, 15.3, 20.3). De plus, la SUPERVISION INDIVIDUELLE peut entraver le développement de l'autonomie (15.3) (RENDRE L'ELEVE AUTONOME). Et la SUPERVISION INDIVIDUELLE nous entraîne parfois dans de longues explications ce qui contrevient avec la conception, ENSEIGNEMENT AXE SUR LA DECOUVERTE.

DIAGNOSTIC

52 relevés: 48 positifs (92 %), 1 négatif (2 %) et 3 problématiques (6 %)

La SUPERVISION INDIVIDUELLE DE L'ACTIVITE MATHEMATIQUE permet d'établir un diagnostic des performances de l'élève en examinant son travail. Ceci donne l'occasion de combler certaines lacunes (5.3). Par contre, il y a un inconvénient, il faut parfois beaucoup de temps pour trouver une erreur dans le travail de l'élève, plus que pour tout simplement refaire correctement le problème (15.3, 20.4). De plus, les lacunes constatées sont parfois très importantes et exigeraient plus de temps que l'on peut normalement accorder à un élève dans une classe.

ÉVALUATION QUI CONDUIT A POURSUIVRE

22 relevés: 20 positifs (91 %) et 2 problématiques (9 %)

L'évaluation reste une préoccupation car nous ne sommes pas satisfaite

de sa forme actuelle (8.4, 11.4), l'évaluation n'ayant pas été modifiée, elle reste traditionnelle et demande plus souvent de reproduire alors que notre enseignement visait la découverte. Toutefois, cette contradiction n'apparaît pas vraiment à l'écoute des cours.

SOULIGNER LES ACQUIS ET LES SUCCES

41 relevés: 40 positifs (98 %) et 1 problématique (2 %)

De façon générale, nous soulignons les acquis et les succès des élèves car souvent, ils n'en prennent pas conscience. Une question reste, l'“institutionnalisation” dans le sens de Brousseau (1988) se produit-elle vraiment? L'objet de l'institutionnalisation est, selon cet auteur, la double reconnaissance par l'élève de l'objet de la connaissance et par le maître, de l'apprentissage de l'élève, c'est dans ce sens que nous posons la question. Le fait de souligner ce qui est appris permet-il à l'élève de reconnaître ses acquis (6.3) ou ne fait-il pas que tourner la page et poursuivre?

SOULIGNER LA METHODE UTILISEE

28 relevés: 26 positifs (93 %) et 2 problématiques (7 %)

L'application de cette conception est vérifiée. Néanmoins, le fait de poursuivre avec la méthode amorcée par l'élève nous entraîne parfois dans des errances ou encore des erreurs car il nous arrive de reprendre un problème à l'endroit où l'élève est rendu sans vérifier ce qui précède (18.3).

SOULIGNER LES IDEES

42 relevés: 37 positifs (88 %) et 5 problématiques (12 %)

Ici la conception avait le sens de “tenir compte du travail de l'élève”. Alors tout dépend de la perception que nous avons de l'élève, de ses capacités et de son travail. Or, il nous arrive de faire des erreurs de prévision, de préparer des activités qui demandent des acquis que les élèves n'ont pas vraiment (14.4); par exemple, les premières activités nous ont révélé que

plusieurs élèves ne savaient pas faire des graphes et nous ne l'avions pas prévu. Lorsque nous sommes au tableau, l'application de cette conception dépend des réactions des élèves, plus précisément de notre interprétation de leurs réactions (24.3). Faut-il encore qu'ils réagissent.

VERBALISATION:

ECOUTER, FAVORISER

89 relevés: 88 positifs (99 %) et 1 négatif (1 %)

La VERBALISATION tient une place importante dans nos conceptions et nous arrivons à la réaliser. Nos réactions et nos questions forcent l'élève à expliquer sa démarche, à verbaliser son processus ou ses questions. Par exemple, lorsqu'un élève nous consulte, au lieu de regarder ce qu'il a écrit et de lui corriger ses erreurs, nous lui demandons d'expliquer ce qu'il a fait et les raisons qui l'ont motivé à procéder ainsi. Souvent, l'élève trouve lui-même son erreur ou sa réponse. Les résultats sont encourageants, on peut constater que les élèves arrivent à un stade à décrire leurs démarches et les étapes qu'ils parcourent sans qu'on leur demande. Il nous reste qu'à l'écouter.

REFORMULER LES HYPOTHESES

13 relevés: 13 positifs (100 %)

Alors que l'élève explique sa démarche, nous pouvons reprendre ses idées en les reformulant correctement ou les synthétisant pour l'aider à poursuivre (2.3).

LANGAGE MATHEMATIQUE

31 relevés: 21 positifs (68 %), 6 négatifs (19 %) et 4 problématiques (13 %)

La mise en pratique de la VERBALISATION donne l'occasion aux élèves d'utiliser un LANGAGE MATHEMATIQUE cependant c'est la langue en soi qui pose problème au niveau de la compréhension et de la lecture, particulièrement pour les élèves d'origine ethnique mais aussi pour les francophones (18.4). Au point

où il nous arrive d'utiliser le mot "chiffre" au lieu de "nombre" comme si cela rendait l'explication plus facile! (29.4).

GUIDER EN

POSANT DES QUESTIONS

106 relevés: 86 positifs (81 %), 10 négatifs (9 %) et 10 problématiques (9 %)

Bien que l'accomplissement de cette conception soit adéquat, certaines remarques peuvent être formulées. Quand l'élève est faible ou très en retard, nos questions deviennent pressantes (4.4) ou encore nous y répondons nous-même (10.4). Dans le cas de définitions ou de conventions non connues de l'élève, il va de soi que nous les donnons.

Ce qui apparaît de nouveau dans les observations de cette conception est que nous nous laissons prendre quelquefois au plaisir d'expliquer au lieu de GUIDER LA DECOUVERTE surtout quand l'élève fait appel à nous plutôt que d'attendre (18.4). Ceci est cohérent avec un résultat précédent qui montrait que nous valorisons les élèves qui ont recours aux ressources disponibles, en particulier le professeur (Gattuso, Lacasse, 1989)

ACCENTUANT

38 relevés: 30 positifs (79 %), 3 négatifs (8 %) et 5 problématiques (13 %)

Aux remarques déjà faites pour la conception précédente, ajoutons que pour accentuer un point, il arrive que nous lisons le problème pour l'élève ce qui a pour effet de lui faire passer par-dessus une étape importante de la résolution de problèmes avec laquelle les élèves éprouvent de la difficulté (4.4). Donc, on voit tout de même une tendance à reprendre le modèle classique du "maître qui explique" notamment lorsque l'élève est plus faible (29.4).

SUGGERANT

34 relevés: 29 positifs (85 %), 1 négatif (3 %) et 4 problématiques (12 %)

Mêmes remarques que pour les deux conceptions précédentes.

QUESTIONS=QUESTIONS

18 relevés: 7 positifs (39 %), 8 négatifs (44 %) et 3 problématiques (17 %)

Le sens de cette conception est: “répondre à des questions par des questions”. Le retard de l'élève au niveau de sa démarche d'apprentissage a déjà été mentionné comme cause de dissonance pour des conceptions semblables. Rajoutons ici une autre cause: l'impression que l'obstacle est trop grand, il semble y avoir une équation entre notre perception de la difficulté pour tel élève et le style de réponse (ou de question..) que nous offrons (5.4).

Nous avons remarqué que nous succombons particulièrement lorsque nous nous sentons fatiguée et au lieu de guider l'élève pour qu'il poursuive sa démarche, nous lui donnons le résultat (18.3, 22.4).

INSISTANT SUR LA COMPREHENSION

34 relevés: 33 positifs (97 %) et 1 problématique (3 %)

GUIDER POURDONNER UN SENS

80 relevés: 78 positifs (98 %) et 2 négatifs (2 %)

Nous encourageons les élèves à donner un sens aux concepts et à l'activité mathématique, on le retrouve constamment dans nos commentaires et nos explications. Les entraves à la réalisation de cette conception sont dues au manque de connaissance des élèves des définitions mathématiques (carré, par exemple), des mots de la langue française (consécutifs...) et des raisonnements qui a priori nous semblaient simples: “deux quantités égales à une même troisième sont égales entre elles” (4.3, 18.4).

Les activités que nous avons préparées soutiennent la mise en place de cette conception. Nous remarquons qu'il faut être prudent quant aux changements apportés dans les textes des activités, car des changements qui visent à alléger des difficultés algébriques entraînent parfois des pertes de SENS dans l'activité (10.3).

DEDUIRE, GENERALISER

52 relevés: 49 positifs (94 %), et 4 problématiques (12 %)

Nous insistons beaucoup sur ce point mais pour les élèves faire un problème, c'est trouver une réponse et non déduire des connaissances, là est la difficulté (17.4).

ÉVALUER, VERIFIER SON TRAVAIL

73 relevés: 66 positifs (90 %), 2 négatifs (3 %) et 5 problématiques (7 %)

La réalisation de cette conception s'appuie sur le matériel didactique lui-même. Nous nous sommes efforcée d'adopter des situations où la vérification était possible, d'où la décision de choisir pour la plus grande partie du cours, la géométrie analytique qui permet de travailler algébriquement et graphiquement; cela fournit d'emblée à l'élève la possibilité de vérifier son travail.

Cependant, nous avons parfois apporté des solutions déjà faites en classes ou nous les avons affichées au bureau (15.3). Cela se produit lorsque nous nous inquiétons de ne pas voir les élèves avancer assez vite ou encore lorsque nous croyons que la difficulté est trop grande.

REFLECHIR, SE POSER DES QUESTIONS

29 relevés: 26 positifs (90 %) et 3 problématiques (10 %)

Cette conception ne pose pas vraiment de problème dans la pratique. Il arrive quelques fois que cette conception, "*leur montrer à réfléchir à se poser des questions*", soit prise si on peut dire, au pied-de-la-lettre, alors que nous faisons

nous-mêmes le problème en réfléchissant tout haut, en posant des questions, en décrivant nos démarches. D'une certaine façon, nous présentons un modèle à l'élève, mais dans ce cas ce n'est pas lui qui réfléchit (4.3, 29.4).

RELANCER, INCITER A POURSUIVRE

81 relevés: 78 positifs (96 %), 1 négatif (1 %) et 2 problématiques (3 %)

La réalisation de cette conception est observée fréquemment. On peut relier cette conception à celles qui précèdent et qui vont dans le même sens: GUIDER EN POSANT DES QUESTIONS, ACCENTUANT, SUGGERANT, QUESTIONS=QUESTIONS. Les remarques qui la concernent sont les mêmes.

RENDRE L'ELEVE RESPONSABLE

63 relevés: 45 positifs (71 %), 12 négatifs (19 %) et 6 problématiques (10 %)

La mise en pratique de cette conception est difficile car la clientèle du cours est particulièrement exigeante et manque de maturité de façon générale et parfois, nous nous demandons si nous ne nous préoccupons pas trop des élèves. Toutefois là n'est pas le plus grand obstacle. Suivant une de nos conceptions nous voulons BIEN PREPARER LE MATERIEL, nous en faisons trop: apporter les feuilles, le matériel approprié mais aussi des règles et des compas, etc. et tout ramasser à la fin (3.3).

De plus, lorsque les élèves sont en retard ou ont été absents au cours, nous allons au devant d'eux, nous répétons toutes les consignes et les explications (3.3, 15.3, 20.3, 27.3), nous offrons de reprendre un examen (9.4), probablement pour que ces élèves ne prennent pas de retard et rattrapent les autres (11.4). Tout cela pour maintenir le rythme de travail, mais au détriment de la mise en pratique de la conception, RENDRE L'ELEVE RESPONSABLE.

RENDRE L'ELEVE AUTONOME

10 relevés: 4 positifs (40 %), 3 négatifs (30 %) et 3 problématiques (30 %)

Cette conception qui va dans le même sens que la précédente n'est pas

plus aisée. Même remarque au sujet des élèves absents ou en retard au cours, nous répétons trop souvent les directives et les explications. De plus, il nous est arrivé d'afficher des solutions aux exercices et problèmes proposés en classe ou en devoir, nous donnons les définitions au lieu de les renvoyer à leur cahier ou à leur livre (11.3, 11.4). Le contexte mis en place permet à l'élève de développer son autonomie, mais nous cédon à cause de notre inquiétude.

On voit qu'il est difficile d'être SOUPLE, OUVERT, DISPONIBLE, de bien ENCADRER, de faire de la SUPERVISION INDIVIDUELLE sans aller à l'encontre du développement de l'autonomie. La conception disait bien: "*parfois ne pas répondre aux demandes de l'élève pour favoriser le développement de l'autonomie*". Nous avons manqué de résistance face aux demandes plus ou moins explicites des élèves. Encore une fois, mentionnons qu'une recherche précédente avait révélé que nous valorisons les élèves qui faisaient appel aux ressources, particulièrement le professeur; ceci pourrait expliquer pourquoi nous cédon aux demandes.

RECONNAISSANCE INDIVIDUELLE

66 relevés: 61 positifs (92 %), 2 négatifs (3 %) et 3 problématiques (5 %)

L'accomplissement de cette conception nous apparaissait comme très important, nous avons tout mis en oeuvre pour y arriver. Dans les premiers cours, nous nous sommes beaucoup préoccupée d'apprendre les noms des élèves mais dès la troisième semaine c'est chose réglée, nous connaissons leur prénom et avec le temps, nous avons une bonne idée de leur compétence et de leurs difficultés en mathématiques. Par contre, nous avons au début pris beaucoup de temps pour apprendre leurs noms.

SERVIR DE MODELE: VECU

16 relevés: 10 positifs (63 %), 5 négatifs (31 %) et 1 problématique (6 %)

Nous avons tendance à nous laisser emporter dans des conversations (9.3, 10.4, 20.4, 28.3); bien que cela aille dans le sens de "*communiquer son propre vécu*", il y a interférence importante avec l'ENCADREMENT et le RYTHME DE

TRAVAIL. L'application de cette conception est à contrôler ou à remettre en question.

SERVIR DE MODELE: TRAVAIL MATHEMATIQUE

55 relevés: 49 positifs (89 %), 1 négatif (2 %) et 5 problématiques (9 %)

La plupart du temps, particulièrement lors d'explications au tableau, nous transmettons nos démarches de résolutions de problèmes, nous réfléchissons tout haut et nous expliquons nos décisions (20.4). Cependant cela n'empêche pas l'élève de copier automatiquement le tableau sans comprendre (19.3). Un abus de ce côté n'enlèverait-il pas beaucoup d'occasions de favoriser le développement de l'autonomie de l'élève (19.3)?

RELATIVEMENT AUX ATTITUDES

ÉCOUTER

47 relevés: 42 positifs (89 %), 1 négatif (2 %) et 4 problématiques (9 %)

Nous écoutons les élèves cependant, les discussions sont parfois longues et gagneraient à être poursuivies à l'extérieur de la classe; elles interfèrent avec le travail mathématique (3.3). En plus, il arrive souvent que les problèmes des élèves ne touchent pas du tout l'enseignement des mathématiques même de façon éloignée et ne sont pas du ressort du professeur de mathématiques (5.3). Et contrairement à ce que veut cette conception, nous nous impatientons quelquefois avec les élèves (11.3, 16.4).

PISTES DE SOLUTION

9 relevés: 8 positifs (89 %) et 1 problématique (11 %)

Rien à signaler si ce n'est qu'il soit arrivé à une occasion que la piste soit peut-être un peu trop indicatrice.

SECURISER

13 relevés: 9 positifs (69 %) et 4 négatifs (31 %)

Parfois, nous perdons patience. (16.4)

INTERVENTIONS EDUCATIVES

27 relevés: 26 positifs (96 %) et 1 négatif (4 %)

Nous n'avons observé qu'une fois où, fatiguée, nous avons laissé passer l'occasion d'intervenir (12.4).

ENCOURAGER, SOUTENIR SANS TROP CONTROLER

44 relevés: 30 positifs (68 %), 12 négatifs (27 %) et 2 problématiques (5 %)

Cette conception amène des difficultés diverses. Comme nous l'avons déjà mentionné, il nous arrive d'être très pressante dans nos questions (contrôle) (5.4); par ailleurs, nous laissons tellement de choix et de possibilités à l'élève qu'à la limite nous ne contrôlons plus rien (24.4). Peut-être est-ce pour cela qu'à certains moments, fatiguée ou énervée par les comportements de certains élèves, nous nous impatientons, nous devenons sarcastique et nous nous moquons des élèves (11.3, 17.4, 23.3).

MATERIEL

Soulignons tout de suite qu'il n'était pas question de faire une analyse du matériel didactique et que ce n'est qu'occasionnellement que nous avons recueilli certaines observations. Il y aurait lieu de faire un autre type d'analyse pour étudier le matériel didactique.

RESOLUTION DE PROBLEMES

1 RELEVES: 1+, 0±,0-

1 relevé: 1 positif

MATERIEL: SITUATIONS ± OUVERTES

4 RELEVES: 4+, 0±,0-

4 relevés: 4 positifs

EXPLORATION DECOUVERTE

33 relevés: 15 positifs (45 %), 10 négatifs (30 %) et 8 problématiques (24 %)

À quelques reprises, nous nous mettons au tableau et faisons tout (11.4, 14.4). Ce n'est pas forcément mauvais, mais il y a alors peu de place pour l'exploration et la découverte même si la situation proposée s'y prêtait.

SITUATIONS CONCRETES

6 relevés: 5 positifs et 1 négatif (17 %)

C'est bien mais il faut prévoir le matériel en conséquence et il nous arrive d'oublier (28.4). C'est ce qui est arrivé à un moment où nous devons mesurer une grande distance, nous avons oublié de prévoir le ruban à mesurer.

SITUATIONS PERTINENTES

9 relevés: 3 positifs (33 %), 1 négatif (11 %) et 5 problématiques (56 %)

Une grande part des situations ont été prévues de telle sorte qu'une représentation graphique pouvait être utilisée pour explorer et ensuite, valider le travail. Cependant, si un résultat se voit graphiquement, l'élève n'est pas motivé, et avec raison, à trouver une méthode algébrique pour solutionner le problème. (6.4, 6.3, 18.3, 20.3, 22.4). Il faut que la situation présente un défi pertinent.

REPRESENTATION GRAPHIQUE—>SENS

34 relevés: 22 positifs (92 %), 1 négatif (4 %) et 1 problématique (1 %)

Les situations avaient été choisies de sorte que les élèves puissent utiliser la plupart du temps une représentation graphique pour illustrer le problème, donner un sens à l'activité mathématique en cours et vérifier leur

travail. Mais le tracé de graphe pose lui-même problème (10.4) ce qui nous a parfois conduit à afficher des solutions enlevant par le fait-même au graphique son utilité pour la vérification du travail (11.4).

ACCESSIBLE A L'ELEVE

16 relevés: 7 positifs (44 %), 4 négatifs (25 %) et 5 problématiques (31 %)

Il arrive que n'ayons pas prévu certaines des difficultés qui sont survenues et que la situation devienne par le fait même moins accessible à l'élève (18.4). Par exemple, le premier tracé de graphe demandait que l'élève décide lui-même de l'échelle à utiliser et des variables à représenter; ceci s'est avéré beaucoup plus difficile qu'on ne l'aurait cru (5.4, 6.4, 5.3).

SANS FRAGMENTER

4 relevés: 4 positifs

LIENS

14 relevés: 14 positifs

Ces deux conceptions sont semblables. La première évite le découpage dans l'étude d'un concept ou d'une notion et la deuxième veut qu'il y ait des liens entre les différents concepts. C'est ce que nous avons recherché dans les questions présentées aux élèves.

INTEGRANT LES BASES, VISANT LES LACUNES

32 relevés: 30 positifs (94 %) et 2 problématiques (6 %)

La résolution de problèmes soulève énormément de lacunes. Ne pouvant plus avoir recours au mimétisme ("le prof le fait et on refait pareil...!") souvent utilisé antérieurement, l'élève dévoile ses faiblesses. De là, la nécessité de retourner sur ce qui n'est pas acquis, une pratique qui n'était pas prévue dans nos conceptions mais que l'on retrouve très souvent dans la pratique.

Remarquons que le fait d'intégrer les bases comme nous avons choisi de

le faire, a l'avantage de ne pas proposer aux élèves des apprentissages techniques hors contexte. Cependant, aller chercher des connaissances de base au moment où elles se révèlent nécessaires rend parfois la résolution du problème très ardue car il faut continuellement faire des digressions (18.4, 23.3).

RICHE: PERMETTANT LA PROGRESSION DE LA CONNAISSANCE

8 relevés: 8 positifs

Il est question ici de situations qui permettent le développement de la connaissance. Par exemple, à l'activité 9, les élèves devaient voir s'il était possible de faire passer un cercle par trois points placés au hasard. À la suite de leur réponse, nous pouvions les amener à amorcer une preuve générale. En plus de l'exploration du concept de cercle qui était le premier objectif visé, il y avait un apprentissage de la notion de "preuve" et de sa construction (10.3).

PAS TROP FACILE

5 relevés: 3 positifs (60 %) et 2 négatifs (40 %)

Un problème est trop facile si la solution est évidente, sur le graphe par exemple, et que nous souhaitons que l'élève développe une méthode de solution algébrique (6.3). On peut relier cette catégorie avec SITUATIONS PERTINENTES. En fait, il s'agit de présenter des situations qui visent juste; elles doivent présenter un défi intéressant tout en étant accessibles à l'élève, mais elles doivent en plus leur permettre d'acquérir certaines connaissances. Il a encore du travail à faire de ce côté.

CONFORME AU CONTENU

4 relevés: 3 positifs (75 %) et 1 négatif (25 %)

Il est souhaitable que les activités proposées permettent à l'élève d'acquérir les connaissances visées dans son programme d'étude.

EXERCICES POUR MAITRISE TECHNIQUE

2 relevés: 2 positifs

Des exercices permettent aux élèves d'assurer les connaissances nouvellement acquises.

CONCRET, FACILE A MANIPULER

37 relevés: 33 positifs (89 %) et 4 problématiques (11 %)

L'utilisation de matériel concret est intéressante et stimulante, mais elle comporte quelques inconvénients. Le matériel doit être apporté en classe, ramassé et un certain budget est nécessaire pour le renouveler à chaque session (16.4, 24.3). L'élève doit avoir les outils de bases tels que papier quadrillé, règle, rapporteur, compas sinon il ne peut s'engager dans l'activité proposée (27.4, 27.3).

ENSEIGNEMENT UNE ACTIVITE PARTAGEE

6 relevés: 6 positifs

Cette conception veut que l'enseignement soit une activité partagée avec les autres enseignants plutôt qu'une activité solitaire. Les échanges entre enseignants apportent des nouvelles idées et peuvent également permettre de prendre un recul par rapport à son enseignement.

7.1.2. Synthèse

D'autre part, la compilation des relevés a donné lieu à un tableau qui donne une idée de l'ensemble du travail. Dans ce tableau, nous trouvons dans la première colonne les conceptions telles qu'elles se retrouvaient dans la grille d'analyse, suivies du nombre de relevés selon le code +, - ou \pm , c'est-à-dire, relevés positifs, négatifs ou problématiques, ensuite le total des relevés pour chacune des conceptions. Dans les trois dernières colonnes, on trouve les pourcentages correspondants.

Tableau 7.1: Compilation des relevés

Conceptions	Nombre de relevés						
	+	-	±	Total	+ %	- %	± %
Enseignement axé sur la découverte	0	2	1	3	0	0.67	0.33
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	150	22	18	190	0.79	0.12	0.09
Matériel bien préparé	44	9	15	68	0.65	0.13	0.22
Souplesse, flexibilité, ouverture	69	8	12	89	0.78	0.09	0.13
Rythme de travail	53	16	14	83	0.64	0.19	0.17
Rythme d'apprentissage	28	1	6	35	0.80	0.03	0.17
Travail d'équipe	29	3	6	38	0.76	0.08	0.16
Communications, échanges	22	1	1	24	0.92	0.04	0.04
Clôture	57	7	13	77	0.74	0.09	0.17
Feed-back rapide	39	6	2	47	0.83	0.13	0.04
Disponibilité: temps/esprit	30	1	7	38	0.79	0.03	0.18
Supervision individuelle de l'act. math.	67	2	13	82	0.82	0.02	0.16
Diagnostic	48	1	3	52	0.92	0.02	0.06
Évaluation qui conduit à poursuivre	7	1	1	9	0.80	0.10	0.10
Évaluation des démarches	13	0	0	13	1.00	0	0
Souligner les acquis et les succès	40	0	1	41	0.98	0	0.02
Souligner la méthode utilisée	26	0	2	28	0.93	0	0.07
Souligner les idées (partir des élèves)	37	0	5	42	0.88	0	0.12
Verbalisation: écouter, favoriser	88	1	0	89	0.99	0.01	0
Reformuler les hypothèses	13	0	0	13	1.00	0	0
Langage mathématique	21	6	4	31	0.68	0.19	0.13
Guider en Posant des questions	86	10	10	106	0.81	0.09	0.09
Accentuant	30	3	5	38	0.80	0.1	0.1
Suggérant	29	1	4	34	0.85	0.03	0.12
Questions=questions	7	8	3	18	0.39	0.44	0.17
Insistant sur la compréhension	33	0	1	34	0.97	0	0.03
Sens	78	2	0	80	0.98	0.03	0
Déduire, généraliser	49	0	3	52	0.94	0	0.06
Transférer d'une situation à l'autre	27	0	1	28	0.96	0	0.04
Évaluer, vérifier son travail	66	2	5	73	0.90	0.03	0.07
Réfléchir, se poser des questions	26	0	3	29	0.9	0	0.1
Relancer, inciter à poursuivre	78	1	2	81	0.96	0.01	0.02
Rendre l'élève responsable	45	12	6	63	0.71	0.19	0.1
Rendre l'élève autonome	4	3	3	10	0.4	0.3	0.3
Reconnaissance individuelle	61	2	3	66	0.92	0.03	0.05
Servir de modèle: vécu	10	5	1	16	0.63	0.31	0.06
Servir de modèle: travail math.	49	1	5	55	0.89	0.02	0.09
Erreur: étape de rech. causes modif.	19	0	0	19	1	0	0
Histoire, quotidien	32	0	0	32	1	0	0
Écouter	42	1	4	47	0.89	0.02	0.09

Pistes de solution	8	0	1	9	0.89	0	0.11
Sécuriser	9	4	0	13	0.69	0.31	0
Interventions éducatives	26	1	0	27	0.96	0.04	0
Encourager, soutenir sans contrôler	30	12	2	44	0.68	0.27	0.05
Matériel: résolution de problèmes	1	0	0	1	1	0	0
Matériel: situations ± ouvertes	4	0	0	4	1	0	0
Exploration découverte	15	10	8	33	0.45	0.30	0.24
Situations concrètes	5	1	0	6	0.83	0.17	0
Situations pertinentes	3	1	5	9	0.33	0.11	0.56
Représentation graphique->sens, comp.	22	1	1	24	0.92	0.04	0.04
Accessible à l'élève	7	4	5	16	0.44	0.25	0.31
Sans fragmenter	4	0	0	4	1.00	0	0
Liens	14	0	0	14	1.00	0	0
Intégrant les bases, visant les lacunes	30	0	2	32	0.94	0	0.06
Riche: progression de la connais.	8	0	0	8	1.00	0	0
Pas trop facile (défi)	3	2	0	5	0.6	0.40	0
Conforme au contenu	3	1	0	4	0.75	0.25	0
Exercices pour maîtrise technique	2	0	0	2	1.00	0	0
Concret, facile à manipuler	33	0	4	37	0.89	0	0.11
Enseignement une activité partagée	6	0	0	6	1.00	0	0
Total	1885	175	211	2271	0.83	.08	.09
Moyenne	31.4	2.92	3.52	36			

Il faut cependant se garder d'interpréter trop vite ces nombres. Il va de soi que la fréquence des relevés de HISTOIRE, QUOTIDIEN ne peut être aussi grande que le nombre de relevés de GUIDER EN POSANT DES QUESTIONS. Nous pouvons voir que le nombre de relevés diffère beaucoup d'une conception à l'autre. Il y aurait peut-être eut lieu de découper, par exemple, la conception ENCADREMENT: QUOI, COMMENT, POURQUOI car elle compte un très grand nombre de relevés. Certaines conceptions sont peut-être plus ou moins équivalentes et auraient peut-être gagné à être regroupées. Par ailleurs d'autres concernant le matériel, en particulier, ne sont peut-être pas observables par les moyens que nous avons utilisés pour étudier la pratique et c'est pourquoi, peu de relevés y correspondent. Il y aurait lieu d'examiner pour cela le matériel didactique. En effet, alors que l'on retrouve en moyenne 36 relevés par conception, on en retrouve une seule concernant le matériel qui compte plus de

36 relevés, MATERIEL CONCRET, FACILE A MANIPULER. En fait, seulement 9 % des relevés concerne le matériel. Cependant, nous notons que dans l'ensemble, en moyenne 83 % des relevés sont des observations de la pratique conformes aux conceptions préalablement décrites. Cette constatation n'était pas attendue car la comparaison de notre travail avec celui de la deuxième chercheuse révélait une critique plus sévère de notre part. Nous avons expliqué ces appréciations plus exigeantes par notre meilleure connaissance du contexte expérimental. De plus, les cas problématiques attirent toujours davantage l'attention et semblent à prime abord plus nombreux. Mais après avoir fait ce bilan, nous pouvons dire que dans un contexte où la plupart des obstacles connus sont allégés il est possible de retrouver une bonne cohérence entre les conceptions de l'enseignant et sa pratique.

Au point de départ, nous avons cru que les contraintes extérieures venant du contexte scolaire, programme, matériel, horaires, et des élèves eux-mêmes et les habitudes comportementales déjà acquises entraveraient la réalisation des conceptions. C'est pourquoi nous avons minimisé en particulier les contraintes mentionnées dans les études sur le sujet. Le contenu du cours, le matériel didactique et l'approche pédagogique ont été choisis et conçus dans le but de mettre en pratique nos conceptions sur l'enseignement des mathématiques. De plus, notre formation en mathématiques et notre longue expérience de l'enseignement des mathématiques constituent un atout. En effet, peu des cas étudiés ailleurs touchent des enseignants à la fois expérimentés et ayant une formation supérieure en mathématiques même que Thompson (1982) laisse croire que ce manque de formation en mathématiques est associé à la difficulté à rendre dans la pratique les conceptions exprimées. La grande latitude laissée aux enseignants du collégial vient aussi alléger les pressions environnantes. Au collégial, l'enseignant est responsable de son cours, de l'évaluation et n'a pas à rendre de compte directement à un supérieur ou encore aux parents des élèves. Il se doit cependant de préparer ses élèves à poursuivre leurs études en mathématiques.

Doit-on voir là une réponse qui pourrait expliquer tel que le suggère Cooney (1985), les divergences entre les actes d'enseignements et les conceptions déclarées chez les enseignants observés? Certes, les contraintes

extérieures sont parfois impossibles à franchir et elles peuvent expliquer une part de ces divergences cependant, le phénomène n'est pas si simple et l'étude des relevés problématiques et des remarques associées éclaire davantage sur le sujet. Selon le tableau précédent, 386 relevés (17 %) concernent des situations où la mise en pratique d'une conception pose problème ou encore des situations où la pratique est contraire à une conception.

7.1.3. Causes des divergences observées entre les conceptions et la pratique

Le premier but de cette analyse était de voir à quel point les conceptions se transmettent dans la pratique pour ensuite expliquer les écarts observés.

La compilation de nos observations a montré clairement qu'il y avait une bonne transmission des conceptions dans la pratique, en moyenne 83 % des observations concernent des relevés où il y avait cohérence entre la conception et le comportement observé. Les catégories où l'on retrouve moins de 60 % de conformité entre la conception et la pratique sont des cas où il y a très peu de relevés, (6 en moyenne alors que dans l'ensemble la moyenne est de 36 relevés par catégorie), donc, ce sont des cas moins concluants car observés moins souvent. Le haut taux de conformité n'était pas prévu, mais il s'explique. Nous avons voulu mettre en place des conditions expérimentales où les contraintes soulevées dans les études précédentes étaient fortement diminuées. Notre objectif était de voir jusqu'à quel point nous pouvions transposer nos conceptions dans notre pratique d'enseignement en enlevant tant que se peut les contraintes extérieures. Comme nous l'avons déjà expliqué, nous avons fixé l'approche pédagogique et le matériel didactique. Le milieu collégial laisse beaucoup de latitude à l'enseignant, les pressions des programmes, des administrations, des parents ou de d'autres intervenants extérieurs sont relativement faibles. Ces contraintes extérieures peuvent entraver la réalisation des conceptions des enseignants dans la pratique. Par ailleurs, dans un contexte où ces obstacles sont considérablement réduits, on facilite une bonne cohérence entre les conceptions de l'enseignant et sa pratique.

Il reste que dans notre cas, nous avons identifié certaines discordances

et nous voulons maintenant discuter des causes. À la suite de nos résultats, nous pouvons distinguer deux types de causes: endogènes, qui dépendent de nous et de notre système de conceptions, et exogènes, qui ont des sources extérieures à nous. Nous divisons ce dernier type en trois groupes en parlant des obstacles dus aux éléments extérieurs hors de notre contrôle, ceux dus au matériel didactique et ceux en rapport avec les élèves. Nous abordons d'abord les obstacles exogènes.

Obstacles exogènes

Malgré le soin apporté à créer un contexte favorable à la réalisation de nos conceptions, il reste toujours certains facteurs sur lesquels nous n'avons aucun contrôle. Le plus important dans le cas de cette expérimentation était l'horaire. Les cours qui comportaient trois périodes de 50 minutes étaient trop longs. En plus, ils étaient situés en fin de journée ou en fin de semaine, la dernière période de ces cours était difficile pour les élèves et pour nous. Il était malaisé à ces moments de faire travailler les élèves ou même de procéder à la clôture, la concentration étant faible. D'autres obstacles interviennent mais moins fréquemment: retards d'imprimerie, locaux fermés.

Le matériel didactique avait été construit et expérimenté une première fois lors de la préexpérimentation; certaines modifications y avaient été apportées, mais il restait certains problèmes. Certains sont faciles à corriger, ils concernent soit l'organisation du matériel, l'impression, la distribution soit des formulations inadéquates dans le texte des activités. D'autres sont plus difficiles à éliminer, ces questions concernent le contenu mathématique lui-même.

Le matériel didactique favorisant l'exploration et la découverte visant l'acquisition de concepts mathématiques reliés aux programmes du niveau collégial est à construire. C'est ce que nous avons tenté de faire. Il reste qu'il arrive que les situations proposées sont soit trop simples ou encore inaccessibles aux élèves. Souvent les élèves n'avaient pas les connaissances prévues ce qui nous entraînait à donner plus d'explications que nous ne l'aurions voulu. À d'autres moments, les situations ou les questions ne sont pas

pertinentes et n'amènent pas l'élève à travailler dans le sens prévu. Par exemple, pourquoi chercher une méthode algébrique pour trouver l'intersection de deux droites si le résultat est visible sur le graphe ou encore facile à trouver après quelques essais?

Par ailleurs, ces difficultés laissent voir à quel point le matériel tel qu'il a été conçu a pu supporter l'approche pédagogique choisie. Certaines activités visaient la construction de concepts et utilisaient du matériel concret. La majorité des situations proposées permettaient à l'élève de contrôler ses résultats. Par conséquent, nous avons pu nous rendre compte de l'immense travail qui reste à faire dans ce domaine. Cela touche la forme du matériel didactique et son contenu et cela demande une meilleure connaissance des difficultés d'apprentissage reliés aux divers concepts mathématiques.

À prime abord, nous avons craint que les réactions des élèves à cette nouvelle approche fassent obstacle à la réalisation des conceptions. En fait nous avons trouvé que ce ne sont pas tellement leurs réactions que leur manque de préparation qui est gênant. Les élèves sont très peu autonomes, ils ont acquis très peu de méthode de travail et manquent d'initiative. Cela nous a conduit très souvent à expliquer et faire beaucoup plus que nous l'aurions désiré. De plus, certains élèves prennent du retard. Les retards sont dus à des lacunes importantes au niveau des connaissances en mathématiques, à l'incapacité d'entreprendre une démarche de résolution de problèmes sans avoir de "modèle", ou encore à un manque de maturité ou de sens des responsabilités qui entraîne des absences, des retards, ou à un manque de travail. Essayant de maintenir le rythme de travail et d'apprentissage, il nous arrive d'en dire plus qu'il ne faudrait et de laisser moins de place à l'exploration et à la découverte. Au lieu de soutenir le travail, de poser des questions, nous montrons comment faire. Peut-être espérons-nous plus ou moins consciemment voir les élèves rattraper leur retard ou au contraire c'est que nous désespérons de les voir réussir. Quelle que soit la raison, cela donne lieu à des discordances entre les conceptions et la pratique, en particulier pour les conceptions, GUIDER EN POSANT DES QUESTIONS, EN ACCENTUANT, EN SUGGERANT, RENDRE L'ÉLÈVE AUTONOME.. En résumé, nous allons à l'encontre de nos conceptions lorsque nous sommes face à des élèves très lents et pour lesquels nous croyons que la

difficulté est quasi insurmontable.

D'autres part, les élèves n'ont pas l'habitude du TRAVAIL EN EQUIPE et il est difficile de les y amener. Le FEED-BACK est toujours RAPIDE de notre part, mais souvent les élèves ne regardent même pas leur copie. Même si le contexte didactique peut favoriser certaines formes d'apprentissage, les élèves ont le dernier mot.

Obstacles endogènes

Certaines des difficultés de réalisation des conceptions proviennent de nous-même. Un résultat important de notre travail d'analyse fut de voir que certaines conceptions pouvaient à un certain point être conflictuelles ce qui rendait leur accomplissement parfois problématique et difficile.

L'approche pédagogique développée avait été amorcée à la suite d'une expérimentation auprès d'élèves mathophobes et était concernée par les aspects affectifs de l'apprentissage d'où les conceptions telles que ECOUTER, SERVIR DE MODELE (VECU). Par contre à certaines occasions, l'exécution de ces conceptions intervient avec l'ENCADREMENT et la SUPERVISION DU TRAVAIL. Si nous prenons trop de temps pour écouter les difficultés des élèves, discuter avec eux, leur parler de notre vécu, les sécuriser, nous négligeons la supervision du travail mathématique. Là comme ailleurs, il faut trouver un équilibre, sans repousser l'élève, il est préférable de lui proposer de le rencontrer après le cours.

Si le RYTHME DE TRAVAIL nous apparaît trop lent, nous prenons des décisions qui vont parfois à l'encontre de nos conceptions. Par exemple, espérant gagner du temps, nous avons à l'occasion affiché des solutions et des réponses aux problèmes alors que l'élève aurait pu EVALUER, VERIFIER SON TRAVAIL.

Des conceptions disent que l'enseignant doit faire une SUPERVISION INDIVIDUELLE et être DISPONIBLE et d'autres, que l'enseignant doit RENDRE L'ELEVE RESPONSABLE et RENDRE L'ELEVE AUTONOME. Toutefois, si la supervision individuelle devient trop importante et la disponibilité trop grande

cela peut gêner chez l'élève, la prise de responsabilité et le développement de l'autonomie et c'est en fait ce qui s'est parfois produit.

De façon générale, on peut dire que ce qui touche l'ENCADREMENT, la SUPERVISION, la gestion du RYTHME DE TRAVAIL, du RYTHME D'APPRENTISSAGE, le MATERIEL BIEN PREPARE, se butte à l'occasion à RENDRE L'ELEVE AUTONOME et RESPONSABLE, à l'EXPLORATION, et surtout à la SOUPLESSE et à l'OUVERTURE. Le premier groupe de conceptions demande de donner des instructions précises aux élèves de leur dire quoi faire, pourquoi et comment, de voir à ce qu'ils maintiennent leur travail et que le matériel soit adéquat pendant que les autres requièrent de laisser à l'élève une certaine liberté, d'être ouvert et d'accepter les idées des élèves, d'explorer volontiers les situations qui se présentent et de ne pas imposer de solutions toutes faites. Bien que les premières se rapportent plutôt à l'organisation de l'activité, les autres sont plutôt dirigées vers le contenu mathématique. En tentant lors de cette expérimentation de mettre en pratique ces conceptions, nous avons inconsciemment superposé en quelque sorte les deux idées: nous sommes devenue trop flexible en ce qui concerne l'organisation, devenant permissive, laissant les élèves discuter de tout: remise des devoirs, dates des examens et autres; ceci allait à l'encontre de la conception qui voulait que l'on donne des directives précises. L'analyse nous a laissée voir cette inconsistance, la liberté et l'ouverture face et dans l'activité mathématique n'est pas synonyme de laisser faire, au contraire, un encadrement serré n'entrave pas l'activité mathématique, mais elle peut la faciliter.

Il est impossible de taire que ce que l'on ressent se transmet dans la pratique et intervient dans la réalisation de nos conceptions. Nous avons constaté par exemple, que la fatigue pouvait nous amener à relâcher la surveillance du rythme de travail des élèves, à enseigner selon un modèle plus traditionnel et d'une certaine façon moins épuisante. Il est en effet plus rapide de répondre à une question en offrant la solution que de tenter de voir où l'élève erre et de le questionner pour lui faire réaliser son erreur, il est plus simple d'expliquer au tableau que de guider chacun des élèves selon sa propre démarche vers le même résultat. L'inquiétude au sujet du rythme de travail des élèves nous porte à être plus directive et nous leur laissons ainsi moins

d'autonomie. Par ailleurs, heureuse de les voir impliqués dans l'activité mathématique, nous sommes beaucoup plus attentive à leurs démarches et de façon générale plus consistante avec nos conceptions. Dans un sens comme dans l'autre, l'état personnel joue dans la pratique professionnelle.

Avant de passer aux résultats de la réflexion-après-l'action, nous résumons nos déductions concernant les différences entre nos conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques et notre pratique. Nous avons pu voir que lorsque les pressions dues à des causes extérieures à l'enseignant sont allégées, les conceptions se retrouvent en grande part réalisées dans la pratique. Les inconsistances restantes sont dues à des obstacles exogènes et endogènes. Les principaux obstacles endogènes qui restent proviennent des contraintes dues à l'organisation scolaire, mais aussi de la préparation des élèves et du contenu lui-même. Ces deux derniers points nous conduisent à être plus directive que voulu. D'autres obstacles sont endogènes. La mise en pratique des conceptions révèlent certaines difficultés d'application. Dans notre cas, c'est particulièrement la distinction entre l'ouverture et la flexibilité par rapport à l'activité mathématique des élèves et l'organisation et la gestion de leur travail qui n'était pas claire. L'état d'esprit personnel influence également notre comportement professionnel.

7.2. RESULTATS DE LA REFLEXION-APRES-L'ACTION

Ces résultats proviennent des réflexions qui nous sont venues en cours de l'analyse de notre pratique. Elles servent de trace aux changements relatifs à nos conceptions sur l'enseignement des mathématiques et elles nous permettront de discuter de la pertinence d'un tel travail.

Ces réflexions, notées dans la troisième colonne de nos feuilles de notes, intitulée "Réflexions" (voir l'annexe B) sont, de façon générale, inspirées par des épisodes de la pratique. Elles ont été consignées d'abord lors de l'écoute des bandes et également pendant le codage des données ramassées au moment de l'écoute. Il ne faut donc pas s'étonner de retrouver ici des similitudes avec les résultats présentés à la partie précédente. En effet, certaines constatations sont venues en cours d'analyse et ont été notées dans nos réflexions, elles se

retrouvent donc ici. Lorsque c'était possible, nous avons regroupé ces réflexions sous les thèmes utilisés pour l'analyse, mais pour en faciliter la lecture, nous les avons organisées sous la forme d'un texte.

Ce travail d'analyse bien qu'assez long et ardu par moments a été grandement profitable. Lors de la préparation de notre expérimentation pédagogique, nous n'avions pas prévu qu'en tant qu'enseignante, nous pourrions avoir des problèmes à actualiser cette nouvelle approche pédagogique, naïvement, nous avons pensé qu'il suffisait de vouloir pour pouvoir. Or, en cours d'expérimentation, des obstacles se sont présentés. Un certain recul était nécessaire pour arriver à faire l'analyse permettant la compréhension des difficultés rencontrées. Par ailleurs, ce recul exigeant un certain laps de temps, il fallait compenser les lacunes de mémoire, c'est ce que nous avons fait en utilisant les enregistrements comme trace de la pratique.

Une situation d'innovation est expérimentale et trop souvent le reste parce que les personnes impliquées s'épuisent et retournent à leur méthode antérieure. C'est pourquoi nous pensons qu'un bilan personnel est important car malgré toutes les critiques que nous avons pu faire, tout n'est pas à rejeter dans cette approche pédagogique et avec quelques redressements, la mise en pratique de cette forme d'enseignement peut être plus aisée.

Ce travail d'analyse nous a amené à réfléchir de façon critique sur nos conceptions et notre pratique. Les réflexions que nous présentons ici ont été notées pendant le travail d'analyse. Elles rendent compte des idées qui ont surgi au cours de l'écoute des enregistrements. Bien que certaines de ces réflexions étaient déjà amorcées dans le journal de bord, elles sont surtout le reflet des déductions et de l'évolution de nos opinions provoquées par la réflexion sur la pratique. Les réflexions concernent nos conceptions et notre pratique. Nous les regroupons ici en deux parties portant respectivement sur le rôle de l'enseignant autour de l'activité mathématique et sur le rôle de l'enseignant dans l'activité mathématique

7.2.2. Rôle de l'enseignant autour de l'activité mathématique

ENCADREMENT DES ELEVES

Au départ, l'encadrement se limitait pour nous à la description claire et nette de la tâche à accomplir. Il fallait préciser les conditions de travail, énoncer nos exigences de façon claire et précise et en donner les raisons. Déjà en cours d'expérimentation, nous avons pu constater que ce n'était pas suffisant. Nous définissions la tâche et précisions les conditions de travail, mais ce n'est pas parce que c'est dit que c'est fait. Nos attentes vis-à-vis des élèves étaient peu réalistes. Par exemple, quelque part, nous avons supposé que l'élève qui s'absentait, constaterait qu'il lui manque des notions pour poursuivre et se sentirait contraint de reprendre le travail manqué; par conséquent, il éviterait par la suite, de s'absenter inutilement. Malheureusement avant que l'élève arrive à cette constatation, il a déjà trop souvent accumulé beaucoup de retard.

Nous pensons maintenant que l'encadrement doit, au début du moins, être plus serré et que l'enseignant doit être plus exigeant. Il faudrait, dès le début de la session, présenter aux élèves un cadre de travail pour chaque cours comme par exemple:

1. correction du devoir
2. questions
3. présentation de l'activité par le professeur
4. travail d'équipe
5. synthèse au tableau

Tout n'est pas de présenter le plan de travail, il faut surtout s'y tenir tant que les élèves n'en ont pas pris l'habitude.

De plus, on devrait découper le travail à faire en fonction des périodes de cours et exiger que la portion prévue pour un cours soit terminée avant le cours suivant. Ceci permettrait probablement de mieux surveiller le rythme de travail des élèves.

CLOTURE OU SYNTHÈSE

Pour diverses raisons, nous avons très souvent reporté la synthèse au début du cours suivant. Cette façon de faire a des avantages. Les élèves plus lents peuvent terminer leur travail le soir, en outre, la synthèse rafraîchit la mémoire et solidifie les acquis avant de poursuivre. L'expérience a montré également que l'enseignement magistral est des plus utile après que le travail soit amorcé et les questions soient posées. Nos interventions au tableau sont, à notre point de vue, satisfaisantes, beaucoup de questions, pas mal d'interactions avec les élèves (savoir leurs prénoms aide). Cependant nous ne sommes pas persuadée que l'exposé magistral soit "LA" façon d'enseigner les mathématiques. Toutefois, notre position à ce sujet est moins radicale et nous pensons maintenant que cette forme de présentation à certains moments peut être très fructueuse. Par exemple quand les élèves ont déjà exploré certains concepts ou travaillé à la solution d'un problème, l'enseignant peut au tableau poursuivre avec eux la démarche.

RYTHME DE TRAVAIL, RYTHME D'APPRENTISSAGE

En principe le mode de fonctionnement adopté lors de l'expérimentation devait permettre aux élèves de travailler à leur rythme, mais nous avons pu constater qu'il y a des limites, surtout lorsque l'on désire faire des synthèses qui sont, selon nous, essentielles. Gérer le rythme de travail reste toujours un problème, comment concilier notre volonté de les pousser à travailler avec celle de suivre leur rythme individuel et celle de les laisser prendre en mains leur apprentissage et assumer leurs responsabilités?

Actuellement, nous tendons vers plus de contrôle au niveau de la gestion du travail, mais cela n'implique pas nécessairement plus de contrôle au niveau du contenu où nous continuons à favoriser la découverte. C'est un problème important, en particulier, dans les cours qui s'adressent aux élèves qui arrivent au cégep, car les connaissances préalables de ces élèves sont très inégales. Certains prétendent qu'il est préférable d'avoir des classes hétérogènes (élèves forts et faibles). Selon nous, il faut distinguer différences de capacités d'apprentissage de différences de prérequis et d'acquis: c'est

pourquoi un test de classement n'est sûrement pas inutile car les différents rythmes d'apprentissage superposés à des acquis divers et à des niveaux de maturité différents (adolescents et adultes) rendent la gestion de la classe très difficile.

TRAVAIL D'EQUIPE

En principe, nous avons prévu que le travail d'équipe comble une partie des inégalités mentionnées ci-haut, mais nous n'avons pas vraiment trouvé le moyen de provoquer l'entraide. Les activités qui nécessitaient l'utilisation de matériel concret stimulaient les échanges et les interactions mais, même si les élèves avaient la possibilité de travailler ensemble, ils travaillaient plutôt côte à côte et parfois l'équipe devenaient une entrave car elle leur donnait l'occasion de bavarder. Toutefois, nous restons persuadée que le travail d'équipe en plus de donner aux élèves l'occasion d'expliquer leurs démarches et de développer leur argumentation sur le plan mathématique et malgré ses difficultés est essentiel à leur formation générale. Cependant, il faudrait chercher des moyens pour stimuler davantage les interactions fructueuses.

DEVELOPPEMENT DU SENS DE RESPONSABILITE CHEZ L'ELEVE

Il est souhaitable de laisser les élèves prendre leurs responsabilités. Nous aurions voulu par exemple que l'élève qui s'absente ou qui ne fait pas un devoir se rende compte qu'il se crée des difficultés et décide d'agir en conséquence. Il s'avère que c'est beaucoup demander. Nous devons alors en tant qu'enseignante avoir certaines exigences, comme ne pas accepter les travaux en retard, et y tenir car les élèves ne sont pas toujours prêts à assumer leurs responsabilités et que les conséquences de "laisser faire" peuvent être graves. Cette prise en charge des responsabilités doit cependant être favorisée de façon graduelle.

DEVOIRS

Les élèves ont besoin de travailler entre les cours pour assurer une certaine continuité dans le travail mathématique et c'est une des raisons pour laquelle nous donnions des devoirs. Mais les devoirs en retard ou faits en classe alors que les autres travaillent à l'activité ne doivent pas être acceptés.

Nous devrions également être plus exigeante au moment de la correction. Nous avons tendance à donner des points pour l'effort; or, même si l'élève arrive à faire plusieurs petites parties d'une solution, s'il n'arrive jamais à résoudre un problème au complet, il ne réussit pas à avancer dans son apprentissage des mathématiques. Cette préoccupation reste vraie pour toute l'évaluation, les notes accordées pour encourager ne peuvent remplacer l'évaluation des connaissances et de la performance de l'élève. Nous nous demandons jusqu'à quel point nous avons été influencée par la mode des objectifs et qu'à force de tout découper, nous finissons par donner des petits points pour des parties qui, même rassemblées, ne donnent pas une solution.

Un des rôles importants des devoirs est de nous permettre de vérifier ce que les élèves ont compris. C'est pourquoi il faut porter plus d'attention au choix du devoir au lieu de leur laisser choisir eux-mêmes les problèmes à résoudre comme il nous est arrivé de faire. En plus, trop de latitude rajoute inutilement du travail de correction. Nous constatons que nous ne nous ménageons pas; cependant, c'est épuisant et le but de l'exercice n'est pas là. Même si, sur certains plans, nous sommes très organisée, d'autres aspects sont négligés et cela, nous ne l'avions pas vu auparavant. Les activités proposées aux élèves sont travaillées et bien préparées mais les devoirs sont souvent choisis au hasard et les questions d'examen un peu vite faites.

LE FEED-BACK RAPIDE

Bien que les devoirs soient vite corrigés, les élèves ne ramassent pas toujours leurs copies et s'ils ne les regardent pas, la correction n'atteint pas son but. Plus ça va, plus nous croyons, comme nous l'avons mentionné plus-haut, que c'est d'un encadrement plus serré qu'ils ont besoin. En plus de prévoir un

cadre de travail plus défini pour chacun des cours, il serait préférable d'exiger qu'une partie bien déterminée soit achevée au moins avant le cours suivant. Le cahier de travail de l'élève pourrait être examiné sinon évalué. Nous pourrions également donner des critères précis en ce qui concerne l'évaluation des travaux. Mais surtout, les échéances de remises des travaux doivent être fixées et maintenues. Et le contrôle de la présence au cours reste important.

LA METHODE DE TRAVAIL

Certains points dont nous nous étions pas du tout préoccupée a priori sont importants, entre autres les méthodes de travail des élèves. Il est essentiel de s'en occuper. Nous intervenons souvent sur les méthodes de travail spécifiques aux mathématiques et à la résolution de problèmes, mais nous devons aussi insister pour que les élèves prennent des notes, qu'ils écrivent et gardent des traces de leur travail. Là aussi, il faut être plus exigeant et cela même, pour la présentation des travaux.

Pour amener les élèves vers la réussite, l'enseignant doit les encadrer et stimuler leur travail. Nous croyons encore que ceci doit se faire par une gestion structurée et souple. Sur ce point, l'analyse a permis beaucoup d'éclaircissements et la distinction, que nous pouvons faire maintenant entre les obligations concernant cadre de travail et l'ouverture par rapport à l'activité mathématique, devrait faciliter la mise en pratique des conceptions associées particulièrement à la gestion de la classe et à l'encadrement des élèves.

PREPARATION ET UTILISATION DU MATERIEL DIDACTIQUE

Le travail de l'enseignant comprend beaucoup de préparation de matériel didactique. Les textes des activités et des exercices sont toujours à corriger et malgré nos efforts, nous ne pouvons éviter toutes les erreurs. Il est aussi presque impossible de toujours viser un juste niveau de difficulté, parfois, c'est trop facile ou trop difficile et de plus, la préparation des élèves change d'une session à l'autre, d'un groupe à l'autre et d'un élève à l'autre.

De plus, le fait de préparer tout le matériel didactique soi-même demande beaucoup de temps. Et par ailleurs, faire la distribution des feuilles est harassant et ne permet pas, comme nous l'avions cru, de contrôler le rythme de travail. Vaut donc mieux laisser cette tâche à l'imprimerie scolaire.

Nous sommes maintenant persuadée que sans le matériel préalablement construit, nous n'aurions pu arriver à être aussi conforme à nos conceptions. Le matériel didactique est un élément important surtout quand il est question de mettre en oeuvre des conceptions qui veulent que l'on amène l'élève à donner un sens à l'activité mathématique, à vérifier son travail, à généraliser et à déduire. Nous insistons beaucoup sur la compréhension et c'est un des principes qui nous guident dans la construction du matériel didactique, nous essayons de trouver des situations qui vont permettre aux élèves de comprendre et de donner un sens aux concepts mathématiques.

Le matériel didactique visant la résolution de problèmes n'est pas chose courante au niveau collégial, il est à créer et cela pose des difficultés. Pour donner la chance à l'élève de développer des stratégies et de construire à partir de ses connaissances, il est préférable de proposer des situations ouvertes qui permettent plusieurs solutions. La rédaction de telles activités n'est pas évidente: sans trop contraindre l'élève il faut quand même définir certaines conditions pour qu'il puisse arriver à construire une certaine connaissance. L'équilibre entre l'ouverture et les contraintes n'est pas simple à trouver. Une analyse plus approfondie du matériel produit pour l'expérience pourrait montrer si vraiment il permet aux élèves d'explorer librement et de construire leurs connaissances. À prime abord, ce n'est pas certain. Parfois, la question n'est pas pertinente. Par exemple, il est inutile de trouver une méthode algébrique pour solutionner un problème si le résultat est évident en passant par une méthode graphique; surtout que nous insistions beaucoup pour que les élèves fassent toujours le parallèle entre l'équation et le graphe afin de leur permettre de vérifier la solution obtenue. D'autre part, en plus de bien viser les objectifs cognitifs, le matériel didactique doit également être accessible à l'élève: ni trop simple, ni trop difficile. D'autres questions peuvent se poser, par exemple, faut-il qu'il y ait toujours un contexte réel? L'utilisation de représentations graphiques est-elle essentielle?

À notre avis, l'utilisation de matériel concret de manipulation au collégial n'est pas assez répandue, d'abord, parce qu'il n'est pas disponible, ensuite, parce que l'on n'a pas le temps, ni la place pour en préparer ou que l'on n'y pense même pas.

L'activité IX qui commence l'étude du cercle, par exemple, en est une qui utilise un matériel concret simple et facile à manipuler, c'est une activité qui peut être très riche si on l'exploite bien. En gros, cette activité demande aux élèves s'il est possible de faire passer un cercle par trois points placés au hasard sur une grande feuille; ils ont en mains de la ficelle et des punaises avec lesquelles ils peuvent fabriquer un "compas". On peut par exemple, au cours de cette activité amorcer la notion de preuve: "Est-ce possible de faire un cercle? si oui est-ce toujours possible et pourquoi, si c'est impossible pourquoi? Ou quand est-ce possible?". On peut explorer le concept de hasard ("choisissez trois points au hasard, comment choisit-on *au hasard?*"), aussi la notion de médiatrice et sa signification et finalement arriver à une définition du cercle.

Enfin, quand on pense au matériel didactique, on ne peut pas oublier la nécessité d'intégrer de plus en plus l'ordinateur comme outil d'exploration des concepts mathématiques. Il existe déjà certains logiciels intéressants permettant entre autre le tracé de graphiques et d'autres peuvent être créés.

ATTITUDE DE CHERCHEUR: TOLERER L'INCERTITUDE

Pour rester en accord avec nos conceptions au sujet de l'enseignement telles que nous les avons énoncées, il faut pouvoir tolérer l'incertitude, accepter de ne pas toujours savoir ce qui va se passer, se tenir prêt à réagir sur-le-champ et à profiter d'une occasion lorsqu'elle se présente. En fait, le travail de l'enseignant ressemble beaucoup au travail de l'élève: corriger revient souvent à trouver une solution à un problème dont les questions sont: "Quelle est l'erreur? Qu'est-ce que l'élève ne comprend pas? Pourquoi n'a-t-il pas compris?".

SOUPLESSE, FLEXIBILITE ET OUVERTURE

Nous étions et nous demeurons convaincue que les activités bien préparées doivent laisser de la place pour la souplesse et les réactions spontanées, c'est-à-dire, que l'enseignant doit pouvoir profiter des occasions qui se présentent pour intervenir et traiter d'une question non prévue et qu'il ne doit pas imposer ses propres procédés. Cependant, cette souplesse concerne l'activité mathématique et non le cadre de travail. C'est ici qu'il y a eu confusion dans la pratique. Tellement prête à être ouverte, à laisser aux élèves la possibilité d'essayer différentes voies, à ne pas imposer une seule façon de faire, nous n'avons pas vu que nous nous laissions quelquefois entraîner et que nous devenions permissive. La souplesse et l'ouverture dans l'activité mathématique ne doit pas signifier le laisser-aller dans le travail, c'est ce que nous constatons à l'analyse de la pratique. Il est fort probable que c'est aussi une des raisons pour laquelle nous nous sentions souvent fatiguée; nous faisons preuve de trop de tolérance à l'égard des retards au cours et dans la remise des travaux, des comportements enfantins etc.

DISPONIBILITE DE TEMPS ET D'ESPRIT

On peut, à notre avis, entendre disponibilité d'au moins deux façons. D'abord, selon le sens que l'on donne souvent, c'est-à-dire, il faut que l'élève puisse avoir recours à son professeur. Ceci, selon notre conception, devrait tenir même en dehors des périodes de cours mais *“selon un horaire préétabli ou sur rendez-vous”*. L'enseignant a d'autres tâches qu'il doit remplir (préparation, corrections, réunions, lectures...) et ne peut toujours être à la disposition de ses élèves. Dans le cadre de cette expérimentation, nous avons remarqué cependant, que contrairement à ce que l'on suppose, la plupart du temps ce sont les élèves forts qui profitent des périodes de consultations.

Mais il y a aussi disponibilité dans le sens d'être prêt pour l'autre. Cela peut supposer que l'enseignant peut à l'occasion rester dans la classe sans intervenir tout en étant disponible pour les élèves. L'enseignant doit également être *“disposé”* à examiner les idées nouvelles venant de ses élèves. Ce sens se confond presque avec celui de la conception précédente (SOUPLESSE, FLEXIBILITE

ET OUVERTURE). Nous constatons que quelquefois nous nous sommes montrée trop disponible et cela à nos propres dépens. Il faut trouver un juste milieu sinon, l'on s'épuise.

Notre analyse nous a permis de voir que nous pouvions être exigeante au niveau du travail sans que cela entre en contradiction avec cet esprit d'ouverture face à la recherche dans les activités mathématiques. Cette constatation se transmet immédiatement dans notre pratique actuelle, elle nous permet d'être plus confiante et surtout plus claire dans nos exigences.

RECONNAISSANCE INDIVIDUELLE

Au début des cours, nous consacrons beaucoup d'efforts à apprendre les prénoms des élèves, nous sommes convaincue que c'est important. Mais c'est surtout la connaissance de leurs compétences mathématiques individuelles, connaissance qui est nécessaire pour mieux cibler nos interventions dans l'activité mathématique, que nous acquérons à force de les suivre individuellement. Le fait de pouvoir interpeller les élèves par leurs prénoms aide à la relation élève-enseignante, cependant, cela n'a pas tous les effets escomptés au départ. Nous espérons que le fait de créer une relation d'individu à individu inciterait les élèves à s'impliquer davantage donc à être plus assidus. Or, l'expérience ne le confirme pas.

ENSEIGNANT COMME MODELE

Nous étions persuadée que la relation enseignante-élève devait s'établir dans les deux sens et que la communication en est un élément important. C'est pourquoi l'enseignant, selon nous, devait servir de modèle, transmettre ses attitudes et également ses démarches de recherche, de réflexion, d'interrogation face à une problématique mathématique. Si l'occasion se présentait, nous en avons profité pour parler de notre vécu et en quelque sorte cela pouvait avoir des effets positifs, cependant, il nous faudra être attentive car nous avons tendance à diverger dans des conversations de toute nature, surtout quand nous sommes fatiguée. Ces échanges devront à l'avenir plutôt être poursuivis à

l'extérieur de la classe.

Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de résolution de problèmes, il est important pour l'enseignant de décrire ses procédés et ses questionnements; nous en demeurons convaincue et nous n'hésitons pas à le faire malgré qu'à prime abord, cela puisse inquiéter certains élèves qui pensent que leur professeur ne sait pas quoi faire et comment faire. Peut-être devrions-nous expliquer clairement aux élèves que nous tenons à leur présenter notre propre démarche d'exploration et de résolution de problèmes?

HISTOIRE ET QUOTIDIEN

Les références au quotidien ou à des anecdotes historiques se rajoutent au modèle que l'enseignant lui-même peut apporter avec son vécu et ses démarches. Les anecdotes historiques intéressent les élèves et il serait bien de les intégrer aux cours et à tous les manuels. Les enseignants devraient avoir plus d'informations à ce sujet. L'étude de l'histoire pourrait aussi aider les enseignants car on y trouve des renseignements au sujet de certains obstacles épistémologiques qui ont entravé le développement des mathématiques. On pourrait y puiser des idées didactiques, par exemple: les notions de trigonométrie se sont-elles développées dans le triangle ou dans le cercle? La démarche historique pourrait nous suggérer comment, dans nos cours, on peut passer de l'un à l'autre.

ATTITUDES FACE AUX MATHÉMATIQUES

Notre approche pédagogique a été développée à la suite des résultats de l'expérience des ateliers "Phobie des maths" ce qui explique l'importance accordée aux relations et à la communication entre les individus. Au moment où nous avons commencé à expérimenter cette approche, nous voulions tellement bien faire que ceci nous a conduit parfois à exagérer. Nous avons l'impression que nous nous laissons un peu trop influencer par les humeurs des élèves; avec le temps, nous avons pu voir qu'il fallait être un peu plus exigeante et ne pas céder aux élèves sur certains plans. Des changements dans

nos idées se sont amorcés, nous songeons à poser plus de contraintes pour faire travailler les élèves, nous sommes moins disposée à jouer au “psy” avec leurs bouderies. Déjà, nous nous laissons beaucoup moins impressionner par leur humeur.

ÉCOUTE

Bien qu'il faille faire preuve de sympathie envers les élèves, il nous paraît évident que les enseignants de mathématiques ne peuvent s'occuper de tous les problèmes personnels de leurs élèves et doivent s'en tenir dans leurs interventions à leur champ de compétence. Sans brusquer l'élève, il est mieux de le référer à une ressource pertinente si son problème ne concerne pas l'apprentissage des mathématiques. Notre premier rôle est d'enseigner les mathématiques, il risque de devenir secondaire si on se laisse submerger par toutes les demandes des élèves. Nous maintenons cependant, qu'à l'occasion, il faut proposer aux élèves des façons d'organiser leur travail, les soutenir dans leur effort et les encourager à poursuivre. Toutefois, si l'élève réussit en mathématiques, on peut présumer qu'il sera plus intéressé à poursuivre, c'est pourquoi nous sommes maintenant convaincue que c'est surtout dans le cadre de l'activité mathématique qu'il faut travailler avec l'élève en mettant entre autres beaucoup de soin à la préparation du matériel didactique.

7.2.3. Rôle de l'enseignant dans l'activité mathématique

SUPERVISION INDIVIDUELLE DE L'ACTIVITE MATHEMATIQUE, DIAGNOSTIC, ERREUR

Le cours était organisé de façon à favoriser la supervision de l'apprentissage individuel. Cette façon de travailler permet de connaître les élèves individuellement au point de savoir ce qu'ils peuvent faire, où ils en sont dans leur travail, etc. Superviser le travail individuel permet de diagnostiquer les problèmes de l'élève. Nous n'avions pas prévu, cependant qu'une des conséquences d'une supervision individuelle serait de révéler de façon plus imposante certaines difficultés profondes des élèves et que cela pouvait être

dur et décourageant par moments. En effet, mieux connaître les élèves favorise un meilleur suivi, mais donne aussi le sentiment d'avoir plus de responsabilités. Il faut alors apprendre à se détacher de sa vie professionnelle.

La supervision individuelle a ses écueils, il arrive par exemple que nous passons trop de temps avec un seul élève et cela affecte le travail des autres qui nous voient occupée ailleurs et négligent leur travail. Nous nous rendons compte aussi que souvent nous répétons la même chose à chacun. Dans un cas pareil, il serait peut-être plus efficace d'aller au tableau ou de l'ajouter aux consignes de l'activité.

Comme pour la supervision individuelle, diagnostiquer l'erreur peut prendre du temps. Il est plus facile et plus rapide d'expliquer un problème que d'essayer de comprendre où, pourquoi et comment l'élève se trompe. Mais il est nécessaire le faire pour arriver à démonter les mécanismes de l'erreur. Il faut être très attentif aux erreurs des élèves car elles sont révélatrices. On y apprend énormément même si c'est parfois décourageant d'en voir trop. Évidemment, pour pouvoir bien diagnostiquer les difficultés des élèves, les enseignants ont besoin d'être bien informés par rapport aux obstacles inhérents aux concepts enseignés. Une formation dans ce sens est nécessaire.

VERBALISATION

Le professeur doit écouter les élèves et les encourager à s'exprimer sur leurs démarches et leurs questionnements relativement au travail mathématique. L'analyse de la pratique a permis de constater des succès par rapport à cet objectif; au bout d'un certain temps, les élèves ayant compris que nous allions tout d'abord leur demander d'expliquer leur démarche de résolution, nous abordaient en décrivant spontanément comment ils avaient procédé et ce qui les arrêtaient. Souvent cette verbalisation a suffi à éliminer l'obstacle: en s'expliquant, les élèves voient l'erreur ou comprennent autrement la situation et ils peuvent poursuivre. Les résultats sont très positifs et encouragent à continuer dans ce sens.

Certaines difficultés sont dues aux langues et aux cultures. Il n'est pas

toujours facile d'amener l'élève à utiliser un langage mathématique, mais si l'on observe des problèmes avec la langue de base, comment alors parler de langage mathématique! Souvent, on reste avec l'impression, probablement fondée, que l'élève ne comprend pas les mots. En tentant de simplifier notre langage, nous sommes allée trop loin, il nous est arrivé, par exemple, d'utiliser "chiffre" pour "nombre", c'est une erreur. Il ne faut pas oublier non plus que certains mots recouvrent des concepts difficiles, "rapport", "variable" par exemple. Les concepts de définition, de preuve sont également difficiles à saisir. Encore là, nous constatons la nécessité de bien étudier les contenus enseignés du point de vue des difficultés qu'ils renferment pour arriver à développer des stratégies et un matériel didactique pertinent et efficace.

VERIFICATION DE SON TRAVAIL PAR L'ELEVE

À force de demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils font et pourquoi, et de leur poser des questions comme "Est-ce la même chose sur le graphe? As-tu regardé? As-tu vérifié?", les élèves en viennent à développer leur capacité d'évaluer et de vérifier leurs démarches. Ils en arrivent à constater par exemple, que leur résultat n'a pas de sens ou que c'est impossible de procéder comme ils avaient prévu le faire dans ce cas, ce qui est bien différent de: "Je n'arrive pas à la réponse". C'est pourquoi, nous restons persuadée qu'il faut continuer à rechercher des situations où l'élève peut lui-même vérifier son travail. Nous nous sommes d'ailleurs souvenue pendant la période d'analyse, d'un livre au sujet de la méthode Montessori lu lorsque nous étions jeune maman (Hainstock, 1971). On y décrivait en quatre étapes des activités d'apprentissage pour les enfants: le but, le matériel, la démonstration, le contrôle de l'erreur. Pour l'activité: "Transvaser du riz", on trouve à l'étape du contrôle de l'erreur: "Du riz sur le napperon indiquera qu'il est mal transvidé". Cette lecture a probablement laissé des traces.

Il reste que pour arriver à évaluer leur travail, les élèves doivent se poser des questions. Nous nous rendons compte que nous leur en posons beaucoup, peut-être trop. Toutefois, certains arrivent à se les poser eux-mêmes. C'est un résultat encourageant.

ÉVALUATION

Le travail de réflexion ne porte pas sur l'évaluation, cependant il faut y penser car étant donné que c'est en quelque sorte l'étape finale de la scolarisation, elle se substitue plus souvent qu'on le pense aux objectifs de l'apprentissage.

Bien qu'il soit essentiel que les élèves arrivent à voir leurs erreurs, à vérifier leur travail, ils ont aussi besoin d'une évaluation extérieure dans le sens d'encouragement, d'approbation. Le micro-ordinateur pourrait être utilisé dans ce sens sans toutefois se substituer au professeur. Par exemple, après avoir fait un travail, les élèves pourraient faire un tracé de graphe par ordinateur et comparer les résultats.

IDEES DES ELEVES

Dans l'enseignement, il est possible de se servir des idées apportées par les élèves et la supervision individuelle permet de les révéler et de les souligner. Il est également important d'être attentif aux idées des élèves car elles peuvent nous dire où ils sont rendus dans la construction des concepts. Nous savons qu'il est inutile d'essayer d'expliquer une notion à un élève qui n'a pas les prérequis nécessaires, il faut partir du point où s'arrêtent les connaissances de l'élève. Toutefois, il est parfois très difficile de mettre cette conception en pratique. D'abord, on ne peut toujours prévoir ce que les élèves ne savent pas et cela peut avoir comme conséquence de nous amener à retourner trop loin en arrière. Très souvent les difficultés des élèves n'étaient pas dues à des méconnaissances de l'algèbre ou de concepts travaillés en classe, mais à des notions préalables jamais assimilées comme les rapports et les fractions. Il est nécessaire d'exiger au départ un minimum d'acquis (ou une très bonne motivation) pour permettre à l'élève de réussir car dans une classe, l'enseignant ne peut se permettre de s'occuper d'un individu au détriment des autres.

GUIDER POUR DONNER UN SENS AU CONCEPT

Nous insistons beaucoup sur le sens que nous privilégions par rapport à l'acquisition d'habiletés techniques. Nous essayons toujours de présenter les problèmes et les situations de telle sorte qu'ils aient du sens et nous demandons la même chose aux élèves. Nous ne voulons pas de "on envoie ça de l'autre côté et puis on le met en bas, etc...". Ce choix n'est pas partagé par tous; nombreux sont ceux qui privilégient l'efficacité et le rendement: "pourvu que les élèves sachent comment le faire". C'est un objectif louable, mais il doit, selon nous, être secondaire à une formation plus profonde: comprendre, donner un sens, amener l'élève à déduire, à généraliser, à transférer les connaissances d'une situation à l'autre, développer et mettre en place des stratégies. Ces habiletés se conservent et sont transférables dans la vie quotidienne.

Il faut bien accepter que les élèves ne comprennent pas nécessairement tout mais il nous est très difficile d'accepter que certains ne veuillent pas comprendre.

GUIDER L'ELEVE

Il est donc nécessaire de guider l'élève, mais, à l'écoute des enregistrements, nous trouvons qu'encore trop souvent, nous en disons trop. Parfois, nous ne faisons que poser des questions, mais beaucoup de questions, parcourant alors une grosse part du cheminement que l'élève aurait dû faire lui-même. Nous avons vu que certaines raisons expliquent ce comportement. Plusieurs élèves ont beaucoup de difficultés et n'arrivent pas à suivre le rythme du groupe. D'autres fois, c'est la difficulté du problème ou la formulation un peu ambiguë de la question qui nous amène à en dire plus. Si un élève est très en retard, nous lui expliquons beaucoup, tentant ainsi plus ou moins de lui faire faire le cheminement plus rapidement. Mais, nous ne sommes pas d'accord avec ce comportement. Nous croyons que ceux qui sont forts peuvent suivre une explication et en tirer quelque chose mais les faibles ont vraiment besoin de temps pour "maturer" la connaissance. Cependant, pour le professeur, "une fois dit, une fois fait" et on a bonne conscience.

Même si ce n'était pas prévu, nous retournions très souvent sur des connaissances non acquises que ce soit des éléments touchés dans le cours ou préalables au cours. Les lacunes étant plus grandes que nous l'avions prévu et à cela s'ajoute fréquemment une façon de travailler que nous appelons "zapper" (comme avec la télécommande et les chaînes de télé): c'est fini, on passe à autre chose et on oublie ce qui a précédé. Or le matériel didactique utilisé lors de l'expérimentation est fait de telle sorte qu'on a besoin de ce qui précède car nous avons voulu insister sur les liens entre les différents concepts. De toutes façons, c'est inhérent aux mathématiques, on ne peut oublier comment on additionne sous prétexte qu'on apprend maintenant à multiplier.

Nous avons fait le choix de revenir sur les préalables qu'au moment où ces notions devenaient nécessaires. D'un côté, le principe d'aller chercher l'outil au moment où l'on en a besoin est bon mais d'un autre côté, cela ne fait-il pas perdre le fil de l'histoire ou plutôt du problème? Que privilégier?

Souvent nous expliquons au tableau la démarche d'un problème sans le résoudre en détail. Avec le recul, il nous semble que c'est peut-être un peu abstrait pour les élèves; plus d'efforts sont nécessaires pour suivre une démarche que pour comprendre un exemple particulier. Nous suivent-ils vraiment? Et l'éternelle question revient à notre esprit: "Que comprennent-ils vraiment?"

Nous constatons aussi que nous aimons expliquer, surtout quand l'élève fait appel à nous, au bureau par exemple. Comme nous l'avions déjà constaté dans une recherche précédente, nous valorisons "*la capacité de l'élève d'utiliser la ressource "professeur"*". (Gattuso, Lacasse, 1989, p. 94)

L'ENSEIGNEMENT UNE ACTIVITE PARTAGEE

À l'écoute des bandes, nous avons été frappée par le fait que nous bavardions beaucoup avec les élèves, de leur travail, des difficultés rencontrées pendant les cours ou de sujets qui ne concernaient pas le cours de mathématiques. Nous croyons maintenant que cela est provoqué un peu par la solitude de l'enseignant.

Depuis nous avons eu l'occasion de travailler en collaboration avec d'autres enseignants et nous avons pu constater que dans cette situation, nous échangeons davantage avec les autres professeurs qu'avec les élèves sur ces questions. Les échanges avec les autres enseignants sont de divers ordres. En plus de discuter du matériel et de sa préparation, nous collaborons pour la planification des cours et des évaluations, nous comparons nos résultats, nous pouvons partager nos opinions au sujet de problèmes survenus en classe et partager nos idées de solution. Mais, souvent seulement la possibilité de bavarder de questions professionnelles avec des personnes intéressées offre un soutien qui permet de surmonter des moments plus difficiles. C'est pourquoi nous croyons fermement que l'enseignement devrait être une activité partagée.

7.2.4. Observations générales

Dans l'ensemble de notre pratique, nous sommes relativement conformes à nos conceptions même si elles ne sont pas intégrées totalement. Certains des obstacles rencontrés sont extérieurs: les périodes de cours trop longues, les locaux trop petits, les classes nombreuses. Cependant, le fait de vérifier que ces points gênent vraiment permettra de fonder nos demandes concernant ces questions auprès des instances administratives.

Nous constatons qu'il reste plus facile pour nous de fonctionner de façon traditionnelle et de donner un cours au tableau. Nous en avons plus l'habitude et nous croyons que nous "contrôlons mieux" cette forme d'enseignement car c'est moins innovateur mais aussi, parce que le nombre d'interactions d'individu à individu est moindre, nous subissons alors moins de pressions. Il y a en effet, une influence indéniable des élèves sur notre pratique. Ce sont plutôt les attitudes que les personnes qui jouent. Les élèves qui jasant, qui s'amuse, nous énervent. Alors que quand nous sentons une volonté d'apprendre, nous sommes beaucoup plus à l'écoute des besoins des élèves. Il reste cependant, que notre position face à l'enseignement magistral s'est modifiée, nous avons pu constater qu'il y a de la place pour cette forme d'enseignement mais selon nous, il faut au préalable se garantir une participation active de l'élève.

Nous avons aussi senti une différence d'un groupe à l'autre, l'un étant de façon globale plus faible et plus dissipé que l'autre. Nous ne réagissions pas de la même façon. Il n'est peut-être pas possible d'être totalement neutre tout en restant sensible aux difficultés des élèves.

Ces influences jouaient de façon plus importante lorsque nous étions fatiguée. Or, il nous semble que nous l'étions souvent et cela, d'après nous, s'explique parce qu'en cours de route, nous avons réalisé que nous laissons aller beaucoup de choses pour rester souple. Mais n'étant pas vraiment tolérante, nous devons continuellement composer avec une frustration grandissante. Nous nous percevons maintenant comme beaucoup plus "conventionnelle" que nous le pensions. Heureusement, nous le constatons et nous pensons qu'il n'est pas nécessaire d'être aussi permissive quand on veut rester ouvert dans l'activité mathématique. C'est d'ailleurs une constatation qui s'est développée pendant la session comme nous avons pu le voir dans le journal de bord.

Notre approche pédagogique permettait de voir les problèmes des élèves, de mieux les cerner, c'est ce qui paradoxalement rendait la situation plus difficile, surtout au début car nous nous sentions quasiment responsable de tous les maux des élèves et nous voulions tout arranger. C'est une des causes de nos inquiétudes. Maintenant, nous en sommes arrivée à mieux accepter nos limites en tant qu'enseignante. Toutefois, à l'écoute des enregistrements, il nous est arrivé de penser que quand nous nous mettions à tout expliquer c'est comme si nous avions voulu nous cacher l'ampleur de l'incompréhension de l'élève, comme si le fait d'expliquer gentiment, patiemment et clairement comblait notre vœu de transmettre le savoir à l'élève. En écoutant les dialogues, il nous est arrivé de penser: "il ne comprend pas, il ne comprend pas...", mais il semble que sur le coup, nous ne l'avions pas vu et nous continuions à expliquer. Peut-être l'avions-nous réalisé, mais qu'en même temps nous espérions que l'élève arrive à en comprendre un petit bout, un peu comme dans le cas des personnes qui, en dernier espoir, parlent aux comateux en souhaitant qu'ils aient encore un peu de conscience et que leurs paroles puissent les aider.

Bien que notre principal intérêt était l'examen de notre pratique d'enseignement, nous avons pu, comme nous l'avons déjà souligné, aussi remarquer chez les élèves certains résultats qui sont positifs et encourageants. Deux objectifs sont certainement atteints: la verbalisation et l'évaluation de leur travail. À la fin du cours, les élèves expliquent vraiment plus ce qu'ils font qu'au début et ils ont tendance à bien mieux évaluer leur démarche et leurs solutions. C'est un acquis important. De plus, il y a vraiment une prise de conscience de leur responsabilité par rapport à leur apprentissage qui se fait chez certains élèves. Il y a donc certains succès, il ne faut pas se décourager.

Plusieurs de nos remarques concernent le contenu du cours, c'est pourquoi, nous pensons que l'analyse du matériel didactique et des choix faits à ce niveau devrait être faite et ce, avant toute implantation de nouveaux programmes. Les contenus des cours de mathématiques sont fixés par rapport aux demandes et aux besoins des divers programmes de formation, l'aspect didactique n'entre pas en jeu.

D'après nous, les échanges avec les autres enseignants d'éléments nouveaux ou de points de vue différents concernant les conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques et de leur enseignement ainsi que les événements tirés de la pratique sont essentiels pour notre évolution. Cependant, trop souvent les mêmes choses sont dites et redites sans qu'il y ait vraiment de bilan de tiré. Par la suite, on oublie et on recommence. Un travail du genre de celui que nous avons entrepris dans cette recherche nous apparaît comme une étape nécessaire avant de mettre en place de nouveaux agir ou encore pour confirmer ce que l'on fait. On y retrouve le feed-back nécessaire pour se réajuster. De plus, les succès observés encouragent à poursuivre lorsque l'on entreprend une nouvelle approche, ce qui peut être utile particulièrement dans une période de doutes ou l'on pense que rien ne va. En fait, c'est comme identifier les "problèmes" et nous pensons aussi qu'il s'ébauche en même temps des amorces de solution qu'il faudra ensuite opérationnaliser. Cette volonté de mettre en place les "solutions" vient du fait que ce travail a été fait par nous pour nous avec nos moyens et cela, à notre avis, engendre plus de motivation qu'une évaluation imposée éventuellement de l'extérieur.

7.2.5. Conclusion

De façon générale, notre point de vue sur l'enseignement des mathématiques ne s'est pas radicalement modifié. Nous croyons encore que pour apprendre il faut en quelque sorte "reconstruire" sinon "construire" et que l'activité mathématique est une activité de recherche, de découverte. Le rôle de l'enseignant de mathématiques est donc de mettre en place les conditions favorables à cette activité et de guider l'élève. Cependant, notre expérience préalable d'enseignante au cégep ne nous avait pas préparée à accorder tant d'importance à l'encadrement des élèves. Au niveau collégial, on s'attend en général à ce que les élèves soient assez mûrs et disciplinés et l'enseignant se préoccupe surtout du contenu de ses cours et de sa présentation.

Ce que nous voyons ressortir très souvent dans nos réflexions, c'est la nécessité d'être plus exigeante et pour le travail des élèves et pour l'encadrement de façon générale. Nous avons constaté que les élèves avaient besoin d'un cadre de travail très précis et qu'il fallait s'y tenir et ne pas être trop tolérant. Cela ne doit cependant pas entraver la souplesse et l'ouverture nécessaire pour encourager les élèves dans des démarches de résolution de problèmes qu'ils initient.

Nous avons dû admettre que malgré le rôle important de l'enseignant dans l'apprentissage des élèves, il reste que tout ne peut être donné: on ne peut forcer à apprendre, on ne peut qu'inciter.

S'il ne faut pas occulter l'aspect affectif de l'apprentissage, c'est surtout en travaillant à améliorer notre enseignement des mathématiques que nous réussirons à aider les élèves. Un des aspects importants de ce travail est tout ce qui concerne le matériel didactique. La création de ce matériel ne peut se faire sans études préalables du contenu mathématique enseigné et ce du point de vue didactique. Jusqu'à présent, peu d'études touchent aux contenus des cours de mathématiques au collégial. Nous avons également constaté que le fait que notre matériel ait été conçu selon nos conceptions de l'enseignement a fortement joué dans la cohérence observée entre les conceptions et les actes d'enseignement.

En plus d'exposer les incohérences entre les conceptions préalablement décrites et la pratique, cette analyse nous a permis de mieux nous situer professionnellement en particulier à l'intérieur du système professeur-élève-savoir. D'abord, nous avons pu voir les limites de l'enseignant: quoi que nous tentions, nous ne pouvions tout régler, les élèves arrivant avec un passé scolaire déjà chargé et pas toujours positif. Cette constatation loin d'être déprimante nous soulage d'une certaine façon d'une responsabilité inconsciemment tenue ou impossible à tenir. Nous avons été également confrontée avec certaines faiblesses de notre enseignement que nous pourrions tenter de corriger maintenant en ayant une meilleure conscience et une meilleure compréhension. Comme d'autres observations sont positives, nous sommes encouragée à poursuivre notre travail.

Cette analyse de notre pratique nous a amenée à faire un bilan. Chaque observation de façon individuelle n'est pas très importante c'est l'ensemble qui provoque chez nous certaines prises de conscience. Un travail semblable ne peut faire autrement que de faire évoluer nos conceptions et notre pratique.

Bien qu'il y ait eu au cours de ce travail d'analyse certains moments de découragement quand, au premier regard, les inconsistances de notre pratique nous apparaissaient si importantes, l'aboutissement apporte sur le plan professionnel un bien-être que nous n'avions jamais ressenti auparavant. Une étape importante est sûrement celle qui nous fait passer du rôle de sujet au rôle d'observateur, prendre un certain recul par rapport à soi-même permet de porter un regard plus critique mais aussi moins encombré des réactions affectives qui brouillent le premier coup d'oeil. En cours de route, le travail d'analyse amène également des observations qui sont positives et encourageantes. Ce n'est cependant pas là le plus grand acquis de l'analyse. En effet, ce n'est pas tellement de savoir que l'on est cohérent ou non mais c'est plutôt le travail de synthèse qui nous a conduite à trouver des explications aux divergences relevées. Les éléments moins bien réussis de notre pratique deviennent alors modifiables au moins virtuellement. Dans notre cas, le fait de mieux comprendre les difficultés remarquées et d'arriver à cerner de façon plus précise la portée de certaines de nos conceptions et également, les limites de nos actes d'enseignement, a eu un effet de catharsis très stimulant et nous a permis

de retourner à l'enseignement l'esprit dégagé prête à mettre en place les solutions entrevues lors de cette analyse. L'année que nous venons de terminer nous a permis d'en constater les bienfaits.

Terminons ce propos en disant qu'en plus de confirmer notre première hypothèse qui dit qu'«il est possible pour l'enseignant d'analyser sa pratique en vue d'en juger la cohérence avec ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage des mathématiques et l'enseignement de cette matière», nous constatons le grand bénéfice de cette activité, ce qui nous confirme dans l'idée d'en suggérer l'expérience à d'autres enseignants et de leur proposer une méthode pour y arriver.

Ici se termine la partie de l'«autoanalyse» de notre pratique. Le chapitre qui suit porte sur l'élaboration d'une méthode d'autoanalyse pouvant être reprise par d'autres enseignants.

CHAPITRE 8

AUTOANALYSE DE LA PRATIQUE AU REGARD DES CONCEPTIONS, UNE PROPOSITION DE MODELE POUR L'ENSEIGNANT DE MATHEMATIQUES

Tout au long de l'analyse de la pratique au regard des conceptions identifiées, nous avons documenté notre travail, noté les différentes étapes parcourues, les décisions prises et les choix faits en cours de chemin, ceci en tant que chercheuse voulant assurer la transparence de son travail mais également en tant qu'enseignante vivant une expérience de réflexion sur sa pratique. Ces notes de parcours servent de source pour l'étape finale de notre travail où nous élaborons, à partir de cette expérience une méthode d'autoanalyse de l'enseignement.

En fait, cette dernière partie est une analyse critique du processus de réflexion-après-l'action vu cette fois-ci non pas comme un procédé de recherche mais comme un outil de perfectionnement pour les enseignants intéressés. De ce point de vue là, nous dégagons maintenant les avantages de cette méthode de travail et ses difficultés d'applications.

Nous voulons suggérer à partir de notre expérience un cadre de travail qui pourrait être utilisé par l'enseignant dans ses fonctions régulières. Nous discutons ici les moyens mis en place pour faire notre autoanalyse, leur utilité et les possibilités de les reproduire voire de les améliorer.

8.1. DESCRIPTION DE LA DEMARCHE UTILISEE

Il importe avant de discuter l'expérience de réflexion vécue d'en rappeler les principales étapes. Nous laisserons tomber ici les éléments qui ont servi spécifiquement aux fins de la recherche, c'est-à-dire le travail qui a été fait en collaboration avec une autre chercheuse dans le but de corroborer les données et l'analyse, pour parler uniquement du cheminement qui concerne l'autoanalyse de la pratique telle qu'effectuée dans notre cas.

L'identification et la description de la démarche parcourue se

rapportant spécifiquement à l'autoanalyse se divisent en trois étapes principales:

1. La description des conceptions concernant la nature des mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement.
2. L'enregistrement de la pratique de l'enseignement.
3. L'analyse de la pratique en regard des conceptions.

8.1.1. Description des conceptions

Dans notre cas, nous disposons au point de départ de diverses publications dont nous étions coauteure ainsi que d'une transcription d'une entrevue menée avec nous-même enregistrée à l'occasion d'une discussion au sujet des résultats de la préexpérimentation. Parmi les publications, nous avons choisi deux rapports de recherches parce qu'ils recouvrent la plupart des autres textes publiés. Ces deux rapports sont: *Les mathophobes: Une expérience de réinsertion au niveau collégial* (Gattuso, Lacasse, 1986) et *Les maths, le coeur et la raison: Un modèle d'intervention dans une classe de mathématiques au collégial* (Gattuso, Lacasse, 1989). Ces textes étaient antérieurs à notre expérimentation. Seules les conceptions exprimées dans ces trois écrits ont été considérées.

Nous avons lu les textes en extrayant tout ce qui concernait nos conceptions au sujet de la nature des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement. Ces extraits ont été mis sur fiches et séparés selon les trois thèmes. Par la suite, les fiches de chacun de ces thèmes ont été regroupées en sous-thèmes. Il en est résulté 287 fiches concernant soit la nature des mathématiques, leur apprentissage, leur enseignement, soit des combinaisons de ces thèmes. Les fiches exprimant nos conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques ont été retravaillées, regroupées, synthétisées pour en arriver finalement à une liste de conceptions qui a servi de grille d'analyse de la pratique telle que présentée au chapitre 5.

8.1.2. Enregistrement de la pratique

Pour garder les traces de la pratique, nous avons utilisé deux moyens. Le premier, qui a été de loin le plus important dans notre travail, était l'enregistrement sonore des cours. Cet outil a été privilégié à cause de sa facilité d'utilisation et de son encombrement minime. Aux enregistrements, s'ajoute le journal de bord rédigé à la suite de chacun des cours. Le matériel didactique utilisé au cours de la session était aussi disponible pour consultation en cas de besoin.

8.1.3. Analyse de la pratique.

La réflexion sur la pratique s'est faite en plusieurs étapes. D'abord, une première compilation des données a été effectuée. Lors de l'écoute des enregistrements, sans transcrire tout ce qui se disait nous prenions en notes des situations, des anecdotes, des échanges avec des élèves ou encore des explications que nous donnions. Pour ce travail, nous utilisions des feuilles divisées en quatre colonnes. C'est dans la première colonne que nous consignions les traces des enregistrements. Après l'écoute de chaque cassette, nous regardions dans le cahier de bord les pages correspondant au même cours et nous notions dans la deuxième colonne les informations complémentaires tirées de cette lecture. La troisième colonne contient toutes les réflexions faites pendant le retour sur la pratique, soit pendant l'écoute, soit au moment de la lecture du cahier de bord ou encore pendant l'analyse qui a suivi. Enfin, la dernière et quatrième colonne a servi à nommer les conceptions correspondant aux extraits de la pratique relevés. Cette dernière colonne a été complétée en deux temps: à l'écoute des enregistrements et à la deuxième étape de l'analyse.

Lors de cette deuxième étape d'analyse nous avons utilisé les notes prises pendant l'écoute des enregistrements. À partir de ces notes, nous avons complété l'association de conceptions aux actes de la pratique. À chaque événement relaté dans la première colonne nous avons associé s'il y avait lieu, une ou plusieurs des conceptions de notre liste. Ces catégories étaient inscrites dans la dernière colonne de la feuille d'analyse. Elles étaient suivies d'un signe +, - ou \pm selon qu'il y avait entre l'acte et la conception, conformité,

contradiction, problème ou difficulté.

Dans une troisième étape, un bilan des relevés pour chaque conception a été fait. À cette étape, nous avons conservé les remarques concernant les situations conflictuelles ou problématiques relevées. Ces données beaucoup plus condensées ont été rassemblées selon les conceptions de la liste de départ.

Dans ce genre de travail, il est difficile de dire où et quand précisément commence l'analyse, où les liens, les explications se dessinent, mais c'est à la suite de cette synthèse que les résultats concernant les conflits entre les conceptions et la pratique (et entre les conceptions elles-mêmes) ont été rédigés. Si l'on se réfère aux réflexions notées lors de ce travail, on peut dire que dès la deuxième étape d'analyse, c'est-à-dire lors de l'examen des données cueillies à l'écoute des bandes, les explications des causes, des incohérences et des conflits entre les conceptions et la pratique commençaient à apparaître. La suite du travail a permis d'étayer les résultats entrevus et de les compléter.

8.2. ANALYSE CRITIQUE DES MOYENS UTILISES

Examinons la démarche et les moyens expérimentés en fonction d'une utilisation par les enseignants en exercice.

Dans un premier temps, seuls les enseignants ayant une certaine expérience de l'enseignement sont visés. Sans être impossible, l'application de la démarche d'autoanalyse par des enseignants en formation, demanderait, selon nous, des ajustements et un certain encadrement. Cette possibilité reste encore à explorer et nous n'en parlerons pas ici.

Même dans le cas d'enseignants expérimentés, plusieurs conditions préalables restent nécessaires. L'enseignant qui s'engage dans une telle expérience doit surtout être motivé. Souvent une situation déstabilisante déclenche cet intérêt. L'enseignant veut analyser sa pratique soit parce qu'il la modifie à l'occasion de la mise en place d'une innovation pédagogique ou d'un changement de curriculum, soit parce qu'il remet en question sa pratique

professionnelle, qu'il se bute à des obstacles dans la réalisation de ses conceptions ou que tout simplement il n'obtient pas les résultats espérés. L'intérêt complété par le désir de comprendre sont absolument essentiels. L'autoanalyse ne peut se faire sans la volonté propre de la personne. Ajoutons de la confiance en soi et de la persévérance qui sont des qualités indispensables à la poursuite de tout travail de ce genre.

Cela dit, nous pouvons passer à l'examen des moyens utilisés pour décrire les conceptions, pour enregistrer la pratique et pour l'analyser au regard des conceptions. Nous allons considérer la pertinence de ces moyens, leur accessibilité et leur transférabilité.

8.2.1. Moyens pour l'identification et la description des conceptions

Pour les besoins de la recherche, il fallait identifier les conceptions et s'assurer de leur authenticité. Inspirée par les travaux de Robert et Robinet (1989b) qui ont étudié les représentations des auteurs de manuels à partir des énoncés d'exercices dans les manuels et qui ont voulu extraire les représentations des professeurs de mathématiques à partir d'articles parus dans la revue de leur association (1989a), nous avons utilisé pour identifier nos conceptions un outil semblable: l'analyse des publications dont nous étions coauteur. Les textes ont été lus dans le but de déceler nos conceptions sur la nature des mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement. Cette façon de procéder a l'avantage de pouvoir être validé facilement par un autre chercheur.

Il va sans dire que cet outil ne peut être transféré, la plupart des enseignants n'ont pas publié et souvent même, n'ont jamais écrit leurs opinions sur l'enseignement des mathématiques. Cependant, il serait faux de croire qu'ils n'ont pas d'idées sur le sujet. Il s'agit d'arriver à les expliciter.

Puisque nous ne pouvons dans ce cas utiliser des écrits préalables, il nous faut penser à élaborer un outil qui susciterait l'expression des conceptions sur l'enseignement des mathématiques. L'outil doit être assez ouvert pour ne

pas trop influencer son utilisateur. De plus, cette étape sert d'amorce à la réflexion car elle demande d'effectuer une sorte de bilan. Il ne s'agit pas pour des chercheurs extérieurs de connaître les conceptions de l'enseignant mais pour l'enseignant lui-même d'établir ses propres critères d'analyse afin de confronter sa pratique à ses conceptions telles qu'il les exprime.

L'analyse pourrait se faire à partir d'une grille préétablie, mais n'atteindrait pas le même objectif à moins que l'enseignant se sente tout à fait d'accord avec les catégories proposées. Nous devons donc penser à un instrument amenant l'enseignant à décrire ses conceptions au sujet de l'enseignement en termes de comportements relativement simples à observer. Ces conceptions pourront ensuite être mises dans une grille qui permettra la poursuite de l'analyse.

8.2.2. Moyens pour l'enregistrement de la pratique

L'utilisation d'une mini-enregistreuse pour enregistrer les cours est à recommander. C'est un outil simple, versatile, accessible, peu encombrant et qui passe quasiment inaperçu. La mini-enregistreuse se porte à la ceinture et peut être employée quelle que soit l'approche pédagogique utilisée. Pour un observateur externe, les enregistrements sonores n'apportent qu'une partie des données. Cependant, lorsqu'il s'agit du vécu personnel, l'expérience a montré que les paroles ramènent en mémoire une bonne partie des images qui leur sont associées. Le journal de bord peut apporter un complément d'informations. Dans notre cas, les enregistrements sonores avec les images qui leur étaient associées ont fourni les données les plus importantes. Les enregistrements constituent une trace directe de la pratique alors que le journal est une trace déjà filtrée en quelque sorte par son auteur. Par ailleurs, le journal de bord pourrait aussi être sonore, l'enseignant enregistrant ses réflexions immédiates au lieu de les noter dans un cahier. Le matériel pédagogique, les listes d'élèves et d'autres documents pourraient servir à compléter certaines informations.

Les enregistrements vidéos souvent utilisés dans la formation des maîtres ne sont pas à rejeter. Néanmoins, ils demandent un appareillage technique plus complexe et plus encombrant, ils sont plus coûteux et s'adaptent

moins facilement à une approche pédagogique où l'enseignant est toujours en mouvement. Pour une utilisation d'assez longue durée, ce mode d'enregistrement nous semble moins accessible à l'enseignant.

Nous croyons en effet, qu'il est intéressant de faire une étude de la pratique sur une bonne longueur de temps, une session par exemple, et avec différents groupes d'élèves si possible pour avoir l'occasion d'examiner différentes situations. La classe est un monde en évolution et n'a pas le même mode de fonctionnement à la première rencontre qu'à la fin de la session et comme nous avons pu le constater, le groupe peut avoir une influence sur la pratique de l'enseignement. Cependant, il n'est probablement pas nécessaire d'enregistrer tous les cours, après un moment, il y a saturation d'informations et rallonger le processus de façon excessive pourrait gêner la réflexion amorcée.

8.2.3. Moyens pour l'analyse de la pratique au regard des conceptions

Pour analyser notre pratique au regard de nos conceptions, nous avons d'abord transcrit les enregistrements soit tels quels ou en décrivant l'action. Pendant et après l'écoute, nous avons associé chacun des faits relevés à une ou plusieurs conceptions. À l'étape suivante, nous avons compilé le nombre de relevés correspondant à chacune des conceptions en attachant une attention particulière aux situations conflictuelles ou problématiques. C'est à la suite de ce bilan que nous avons pu tirer nos conclusions. Le travail d'analyse dans un cas comme celui-ci s'amorce dès le moment où commence la compilation des données. Les traces que nous avons gardées de nos étapes de travail révèlent qu'une bonne part des conclusions tirées étaient pressenties avant même que nous ayons terminé la catégorisation des événements après l'écoute des enregistrements. Cependant, la compilation finale a été nécessaire pour étayer ces intuitions premières et elle a permis d'autres constatations.

Afin d'adapter le processus d'analyse à l'enseignant qui n'est pas nécessairement chercheur, il faut prévoir un allègement de cet outil. On veut arriver à un bilan qui peut amener des constatations fructueuses, mais les traces des différentes étapes n'ont pas à avoir l'importance de celles d'un travail de

recherche. Il n'est probablement pas essentiel de transcrire les bandes, l'enseignant peut les écouter à volonté et noter les conceptions qui s'y réfèrent et les réflexions qui lui viennent à l'esprit tout au long de l'écoute. Pour que l'analyse soit possible, l'enseignant doit arriver à avoir une vue d'ensemble. Pour cela, la compilation est nécessaire et nous croyons qu'il est possible de passer directement à l'étape de la grille où on compile les relevés en utilisant la grille construite préalablement. Le modèle que nous proposons comporte des modifications par rapport à la démarche que nous avons expérimentée. Ces modifications visent à simplifier l'outil d'autoanalyse en vue de son utilisation par les enseignants en exercice.

8.3. PROPOSITION D'UN MODELE D'AUTOANALYSE DE LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT

Au point de départ, nous avons comme objectif d'élaborer, à partir de notre propre expérience d'enseignante, une méthode d'autoanalyse de l'enseignement qui permettrait à l'enseignant

- a) de prendre conscience de ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage des mathématiques et l'enseignement de cette matière,
- b) d'observer jusqu'à quel point sa pratique reflète ses conceptions,

Les moyens que nous proposons découlent de notre propre expérience, ils supposent deux conditions à priori, nous le répétons, une bonne expérience d'enseignement et un désir d'analyser sa pratique. La particularité du modèle que nous proposons est qu'il laisse la possibilité à l'enseignant de travailler dans le cadre de son propre enseignement et selon ses propres critères d'analyse sans toutefois éliminer la possibilité de collaboration avec un chercheur ou un autre enseignant si le besoin s'en fait sentir. Rappelons également qu'un des postulats à priori de notre recherche était qu'il n'était pas question d'analyser les conceptions mais bien de les prendre telles qu'énoncées.

Nous proposons donc à l'enseignant qui serait intéressé à analyser la

cohérence entre sa pratique et ces conceptions, ce modèle en trois étapes, soit celles parcourues dans notre expérience: l'identification et la description des conceptions, l'enregistrement de la pratique et finalement l'analyse de la pratique.

8.3.1. Identification et description des conceptions

L'enseignant peut avoir une certaine conscience de ses conceptions au sujet de la nature des mathématiques, de l'apprentissage des mathématiques et de leur enseignement, toutefois, nous voulons lui permettre de les décrire clairement afin d'arriver à construire une grille d'analyse. La description des conceptions amorce le travail de réflexion et doit donner lieu à la construction d'une grille qui servira de cadre pour l'analyse de la pratique.

Dans notre cas, nous nous sommes fortement inspirée des définitions proposées par Ernest (1989b) dans son modèle des structures cognitives de l'enseignant de mathématiques, particulièrement celles des "beliefs/conceptions" que nous traduisons par conceptions. Ernest mentionne entre autres les conceptions au sujet de la nature des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement. Bien que les conceptions au sujet de la nature des mathématiques et de leur apprentissage ne sont observables qu'en autant qu'elles se traduisent dans les conceptions au sujet de l'enseignement lui-même, il est avantageux d'y réfléchir car, selon Ernest, les conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques découlent des conceptions au sujet de leur nature et de leur apprentissage et l'identification de ces conceptions peut amener à préciser celles au sujet de l'enseignement des mathématiques.

Afin d'aider un enseignant à décrire ses propres conceptions, nous avons tiré des questionnaires de Ernest (inédit) et de Thompson (1982) des énoncés proposant diverses conceptions. Nous présentons d'abord les définitions mises de l'avant par Ernest. Nous discutons par la suite de leur utilisation en vue d'établir une grille d'analyse. À la suite de ces définitions, nous proposons un instrument qui peut aider l'enseignant de mathématiques à expliciter ses conceptions.

8.3.1.1. Conceptions au sujet de la nature des mathématiques

Les conceptions au sujet de la nature des mathématiques regroupent l'ensemble des croyances personnelles au sujet de ce que sont les mathématiques et de ce que veut dire "faire des mathématiques". Par exemple, on peut avoir une vision dynamique des mathématiques inspirée par la résolution de problèmes, les mathématiques sont alors vues comme un champ d'investigation toujours en expansion. Dans ce cas, les mathématiques ne sont pas un produit fini, mais elles sont toujours sujettes à des révisions possibles. C'est la vision dite de résolution de problèmes.

Une autre vision des mathématiques est celle d'un corps de connaissance uni mais statique; on conçoit alors les mathématiques comme des structures et des vérités étroitement liées entre elles. Les mathématiques sont perçues comme un produit monolithique, statique qui peut être découvert mais non créé. C'est la vision platonicienne.

On peut encore voir les mathématiques comme étant avant tout utiles; elles sont considérées dans ce cas comme un assemblage de règles, de lois et d'habiletés diverses. C'est la vision instrumentale.

Ces conceptions des mathématiques peuvent, elles-mêmes, être divisées et combinées; les mathématiques peuvent être conçues comme un corps structuré de connaissances utiles ou comme un corps structuré de connaissances pures, comme un savoir toujours en évolution construit par l'individu ou encore développé par la société. Plusieurs variations sont possibles.

8.3.1.2. Conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques

Les conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques se rapportent à la vision qu'à l'enseignant des processus d'apprentissage des mathématiques, des comportements et des activités mentales de l'apprenant et de ce qui constitue une activité d'apprentissage appropriée et typique en mathématiques. La vision de l'apprentissage des mathématiques se préoccupe

de la nature de l'activité de l'élève et du rôle attribué à la volonté et aux choix de l'élève dans l'apprentissage.

Apprendre peut être vu comme une construction active de la connaissance et formant un tout qui a du sens ou comme une réception passive de la connaissance transmise. On peut croire qu'on apprend les mathématiques en posant des problèmes et en les résolvant ou encore en pratiquant un grand nombre d'exercices. Le développement de l'autonomie et de l'intérêt de l'élève est associé à une vision active de l'apprentissage alors que dans le cas d'une réception passive, l'élève, pour apprendre, doit être plutôt soumis et complaisant.

8.3.1.3. Conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques

Les conceptions de l'enseignant sur le genre et la portée des actes d'enseignement et sur les activités de la classe forment son approche personnelle à l'enseignement des mathématiques. Ceci inclut les images mentales représentant des activités typiques d'apprentissage et d'enseignement ainsi que les principes les sous-tendant.

Par exemple, l'enseignant peut favoriser une approche par résolution de problèmes, voulant amener l'élève à être créatif, à développer sa confiance en soi face à cette activité; c'est l'enseignant qui se voit comme "facilitateur".

L'enseignant qui se considère plutôt comme "explicateur" opte souvent pour la méthode magistrale tout en soulignant l'importance des structures et des concepts unificateurs tels que fonctions ou ensembles.

L'enseignant qui se concentre sur son rôle de "transmetteur" donne de l'importance à la connaissance des lois, des formules et des techniques de calcul. Un autre encore favorisera la discussion et le questionnement.

Ces descriptions ne couvrent pas l'ensemble des conceptions que l'on peut tenir au sujet de l'enseignement des mathématiques, c'est pourquoi nous suggérons une liste d'énoncés qui peuvent aider l'enseignant à identifier ses conceptions personnelles concernant la nature des mathématiques, leur

apprentissage et leur enseignement.

Les énoncés proposés doivent être pris comme des suggestions visant à faciliter l'explicitation des conceptions pour arriver finalement à la construction d'une grille d'analyse. Ils peuvent servir d'amorce pour amener l'enseignant à décrire ses conceptions, particulièrement celles au sujet de l'enseignement des mathématiques, en termes de comportements le plus précis possible. Les conceptions au sujet de la nature des mathématiques et de leur apprentissage ne rentrent pas directement dans la construction de la grille bien qu'elles soient intimement liées aux conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques. C'est pourquoi nous croyons qu'il est également utile de les expliciter.

Pour faciliter la construction de sa grille personnelle, l'enseignant devrait penser à terminer la phrase: "L'enseignant doit...", selon ses convictions, par exemple, "encourager l'élève", "favoriser le travail d'équipe", "répondre à une question par une autre question". Pour soutenir ce travail, nous proposons l'instrument qui suit.

L'instrument proposé permet de choisir des énoncés tels quels ou de les modifier ou d'en écrire de nouveaux. Le nombre d'énoncés exprimés au sujet de l'enseignement n'est pas défini. Un trop grand nombre d'énoncés risque de rendre l'analyse difficile, toutefois, il est important que les énoncés ne soient pas trop englobants et qu'ils visent des comportements précis. Ces énoncés deviennent les catégories de la grille d'analyse.

Soulignons ici que cet instrument n'est pas un outil de mesure ou d'enquête, il ne s'agit pas pour nous de connaître les conceptions d'un enseignant mais bien pour l'enseignant lui-même de mettre sur papier certaines de ses idées au sujet de l'enseignement des mathématiques. C'est pourquoi, tout en tentant de présenter des opinions diverses, nous ne prétendons pas couvrir ici toutes les possibilités, la liste reste ouverte. Certains énoncés peuvent aussi être pris dans des sens différents. "S'ASSURER QUE L'ELEVE SACHE RAPIDEMENT SI SA REPONSE EST JUSTE" peut vouloir dire surveiller de près le travail de l'élève et le corriger dès qu'il fait une erreur, ou donner une liste de réponses aux élèves, ou encore faire en sorte que l'élève apprenne à vérifier sa

démarche et à voir si elle est juste. Mais cette ambiguïté ne gêne pas car l'enseignant construisant sa grille donne, lui, un seul sens à l'énoncé et c'est à partir de ce sens qu'il fera son analyse.

Le cadre que nous proposons pour la grille est semblable à celui utilisé pour notre travail. Il permet de situer le cours (date, heure, groupe) de compiler rapidement le nombre de relevés et laisse de la place pour ajouter des remarques. Nous le décrivons avec plus de détails au moment où nous expliquons l'étape de l'analyse de la pratique.

8.3.1.4. Instrument pour l'identification et la description des conceptions personnelles

Les listes d'énoncés présentées ici doivent vous permettre d'explicitier vos propres conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques afin que vous puissiez construire votre propre grille pour analyser votre pratique.

Ces listes ne prétendent pas être exhaustives. Choisissez les énoncés qui vous semblent les plus importants et avec lesquels vous êtes entièrement d'accord, mais sentez-vous libre de modifier un énoncé, de le nier ou tout simplement d'en ajouter d'autres. Le fait de laisser tomber certains énoncés ne signifie pas nécessairement que vous êtes en désaccord mais plutôt qu'ils sont moins importants pour vous.

La façon que l'on a de concevoir l'enseignement des mathématiques étant liée à ce que l'on pense des mathématiques et de leur apprentissage, nous avons précédé la liste des conceptions au sujet de l'enseignement par des listes d'énoncés au sujet de la nature des mathématiques et de leur apprentissage. Elles sont là pour préparer l'étape finale qui est l'établissement d'une grille d'analyse comprenant vos propres conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques.

Conceptions au sujet de la nature des mathématiques

1. Lisez la liste d'énoncés
2. Indiquez ceux avec lesquels vous êtes d'accord.
3. Modifiez ceux qui vous conviennent partiellement.
4. Complétez cette liste, s'il y a lieu.

Les mathématiques forment un ensemble fixe de vérités éternelles	[]
Certains problèmes mathématiques ont des solutions, d'autres pas	[]
Les mathématiques sont exactes et certaines	[]
Faire des mathématiques c'est se souvenir de lois et de règles	[]
Faire des mathématiques c'est de suivre une méthode	[]
Faire des mathématiques c'est chercher un modèle	[]
Faire des mathématiques c'est poser des hypothèses de relation et tenter de les vérifier	[]
Faire des mathématiques c'est tester des hypothèses	[]
Faire des mathématiques c'est résoudre des problèmes	[]
Faire des mathématiques c'est prouver des lois	[]
Faire des mathématiques c'est mettre en application des règles de calcul	[]
Faire des mathématiques c'est poser des questions	[]
_____	[]
_____	[]
_____	[]
_____	[]

Compléter sur une autre feuille s'il y a lieu

Conceptions au sujet de l'apprentissage des mathématiques

1. Lisez la liste d'énoncés
2. Indiquez ceux avec lesquels vous êtes d'accord.
3. Modifiez ceux qui vous conviennent partiellement.
4. Complétez cette liste, s'il y a lieu.

Pour apprendre des mathématiques, l'élève doit

Apprendre les règles et les lois par coeur	[]
Construire des concepts par lui-même	[]
Être attentif à son travail pour ne pas faire d'erreurs	[]
Participer activement à des activités de résolution de problèmes	[]
Suivre un modèle présenté par l'enseignant	[]
S'engager dans des activités d'exploration	[]
Faire ce que l'enseignant demande	[]
Essayer de trouver la bonne réponse	[]
Explorer et tenter diverses démarches	[]
Faire beaucoup d'exercices à répétition	[]
_____	[]
_____	[]
_____	[]
_____	[]

Compléter sur une autre feuille s'il y a lieu

Conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques

1. Lisez la liste d'énoncés
2. Indiquez ceux avec lesquels vous êtes d'accord.
3. Modifiez ceux qui vous conviennent partiellement.
4. Complétez cette liste, s'il y a lieu.

Pour enseigner les mathématiques, l'enseignant doit:

Encourager l'élève à chercher le sens derrière les procédures mathématiques	[]
Construire des activités d'apprentissage	[]
Amener l'élève à maîtriser les techniques de calcul,	[]
Insister sur la réponse correcte	[]
Favoriser le développement de la créativité	[]
Favoriser le développement de la pensée critique, la créativité, l'originalité	[]
Placer l'élève dans des situations d'exploration et de découverte	[]
Suivre de près un manuel reconnu	[]
Utiliser un manuel en le complétant avec des activités enrichies	[]
Maintenir la discipline dans la classe	[]
Dire aux élèves exactement ce qu'ils doivent faire	[]
Favoriser le développement du raisonnement logique	[]
Mettre l'élève dans des situations de résolution de problèmes	[]
Inciter les élèves à discuter, à échanger sur des idées mathématiques	[]
Faire pratiquer à l'élève les techniques acquises par des exercices appropriés	[]

- Exiger que l'élève présente son travail de façon nette et précise []
- Insister sur le fait qu'il y ait une seule bonne façon de résoudre un problème []
- Intégrer (ou non) les mathématiques à d'autres disciplines []
- Présenter les mathématiques à partir de situations réelles []
- Faire en sorte que l'élève ait du succès et de la satisfaction []
- Faire sentir à l'élève qu'il est une personne importante []
- Faire en sorte que les élèves soient heureux dans la classe []
- S'assurer que l'élève sache rapidement si sa réponse est juste []
- Faire des présentations vivantes et intéressantes pour motiver l'élève []
- S'assurer que les élèves écoutent attentivement []
- Vérifier que les élèves ne fassent pas d'erreurs dans leur travail []
- Être toujours bien préparé et avoir ses notes à portée de mains []
- Donner un enseignement clair, net et précis []
- S'assurer que les élèves les plus faibles aient compris avant de poursuivre []
- Bien planifier son enseignement []
- Comprendre et guider les réponses de l'élève []
- Favoriser une bonne utilisation de la calculatrice []
- Donner des explications aux élèves []
- Faire des démonstrations aux élèves []
- Diagnostiquer les incompréhensions des élèves []
- Laisser les élèves libres d'utiliser les méthodes de leur choix pour résoudre un problème []
- Encourager les élèves à trouver plusieurs méthodes pour résoudre un problème []

- | | |
|--|-----|
| Faire apprendre les règles et les lois par coeur | [] |
| Tenir compte des connaissances préalables de l'élève | [] |
| Signaler aux élèves leurs erreurs | [] |
| Prévenir les élèves des erreurs dues à l'inattention | [] |
| Décider des contenus d'enseignement | [] |
| Décider de l'approche pédagogique appropriée au cours, à la clientèle. | [] |
| Organiser la classe en petits groupes de travail | [] |
| Faire travailler les élèves individuellement | [] |
| Gérer des discussions avec l'ensemble de la classe | [] |
| Questionner les élèves pour vérifier leur compréhension | [] |
| Organiser des activités concrètes d'apprentissage | [] |
| Évaluer l'acquisition des connaissances chez l'élève | [] |
| Fournir aux élèves les ressources ou le matériel nécessaire | [] |

Compléter sur une autre feuille s'il y a lieu

8.3.1.5. Construction de la grille personnelle d'analyse

En utilisant la liste d'énoncés que vous avez fixés, vous pouvez maintenant construire votre grille d'analyse.

Pour chaque énoncé, nous vous suggérons de choisir un mot-clé plutôt que de reprendre la formulation complète.

Par exemple, *“Une seule résolution”* pour *“Insister sur le fait qu’il y ait une seule bonne façon de résoudre un problème”* ou *“Bien préparé”* pour *“Etre toujours bien préparé et avoir ses notes à portée de mains”* et encore *“Travail en groupes”* pour *“Organiser la classe en petits groupes de travail”*

Limitez-vous de préférence à une trentaine d'énoncés, cela est suffisant pour exprimer l'essentiel de vos conceptions et vous permettre de faire l'analyse de votre pratique.

Une fois cette étape parcourue, mettez les conceptions choisies dans la case de la page suivante identifiée “conception” . Vous aurez votre grille d'analyse que vous pourrez reproduire à volonté.

<p>Date:</p> <p><u>Conceptions</u></p>	<p>Cassette:</p>	<p>Activité:</p>	<p>Relevés</p>	<p>Remarques</p>	<p>Groupe:</p>
<p><u>Notes</u></p>					

8.3.2. Enregistrement de la pratique

Les moyens que nous avons utilisé dans notre expérimentation pour enregistrer les traces de notre pratique sont tout à fait transférables. Il est relativement aisé de trouver une mini-enregistreuse qui peut être portée à la ceinture. L'enseignant peut ainsi enregistrer ses cours. Cette façon de procéder permet également d'entendre les réponses des élèves et d'observer les interactions entre l'enseignant et ses élèves. Le journal de bord est un complément utile, mais il pourrait être remplacé par des réflexions ou des notes enregistrées sur cassettes si l'enseignant préfère ce médium à l'écriture. Le journal de bord (écrit ou enregistré) permettra de retracer la chronique des événements si nécessaire. Il faudrait également voir à conserver des copies du matériel pédagogique utilisé pendant le cours ainsi que les listes des élèves, l'horaire, la planification, les questionnaires d'examens et tout autre document du genre qui peut servir à préciser certains faits si cela s'avère utile.

Lors de notre expérimentation, nous avons tenté d'enregistrer tous les cours de la session. Après analyse, nous croyons qu'il est possible de se contenter d'un moins grand nombre d'enregistrements si l'échantillon est représentatif des diverses situations d'enseignement. Il serait préférable que les enregistrements soient prélevés à diverses périodes du calendrier scolaire, et s'il y lieu, dans des situations diverses: groupes différents, cours différents, approches différentes, locaux différents. Le journal de bord (écrit ou enregistré) doit permettre de faire le lien entre les divers cours enregistrés et de bien les situer. Entre 15 et 20 heures d'enregistrements devraient être suffisantes.

8.3.3. Analyse de la pratique

L'analyse de la pratique est l'étape cruciale de ce travail. Cette étape suppose la construction préalable de la grille d'analyse.

Un de nos objectifs est de permettre l'utilisation de cet outil par l'enseignant dans son cadre régulier de travail. Il faut donc qu'il soit le plus simple possible tout en étant pertinent et efficace; c'est pourquoi, il est possible

de ne conserver que les étapes nécessaires à la réflexion sur la pratique sans reprendre celles qui nous ont servi essentiellement à la recherche. En retraçant les étapes parcourues nous pouvons situer les parties du travail qui sont indispensables pour l'analyse de la pratique.

Il va sans dire que l'écoute des enregistrements est l'élément clé de l'outil proposé et c'est au cours de cette écoute que se fait une grande part de la réflexion sur la pratique. Pour qu'elle soit efficace, il faut qu'elle puisse mener à une forme de bilan qui pourra faire ressortir les concordances entre la pratique et les conceptions, en plus de soulever les incohérences et les cas problématiques. Ces constatations peuvent rendre possible des ajustements ou de précisions soit au niveau de la pratique soit au niveau des conceptions.

La transcription des enregistrements est très coûteuse et n'est pas essentielle pour l'autoanalyse. L'enseignant peut donc écouter les enregistrements de ses cours relevant les comportements correspondants à ses conceptions. Pour garder une trace de ses observations, il doit utiliser comme base la grille de conceptions qu'il aura établie préalablement. Les conceptions devraient être placées dans un tableau de la forme illustrée la figure 8.1 où l'on peut noter les repères nécessaires tels que date, groupe, numéro de cassette, en plus des conceptions, des relevés, des notes et des remarques.

À chaque fois que l'enseignant observe un acte correspondant à une ou plusieurs de ses conceptions, il pourra noter un signe (+) dans la colonne "relevés". Lorsqu'il observe un acte d'enseignement contraire à l'une ou plusieurs de ses conceptions, il pourra l'indiquer par un moins (—) et s'il observe un cas qui pose problème même s'il n'y a pas de contradiction avec les conceptions, il pourra l'indiquer par un autre symbole (* ou ±, par exemple). À ces signes, on peut ajouter un indice se rapportant à une note en bas de page si nécessaire. Cette note peut servir à expliquer la cause, à résumer le fait, à conserver une observation ou une réflexion, souligner un phénomène, enfin tout ce que l'on veut retenir pour mieux comprendre et poursuivre le travail. Dans une troisième colonne, on peut ajouter les réflexions qui surgissent à tout moment de l'écoute qu'il faut au besoin interrompre. Pour arriver à situer les observations, il est préférable d'utiliser un tableau par cassette ou par période

de cours; il sera ainsi plus simple de retrouver un passage que l'on veut réentendre.

MARDI le 13 novembre Cassette no 6 ACTIVITÉ: Intersection de droites GROUPE: 1532		
Conceptions	Relevés	Remarques
<i>Conception ABC</i> <i>Conception XYZ</i>	$+, +, -$ (1) \pm (2)	<i>Réflexions qui surgissent pendant l'écoute.....</i>
Notes 1) Note explicative 2)..... 3).....		

Figure 8.1: Tableau des relevés

La deuxième étape devrait en être une de compilation. En utilisant les quelques vingt tableaux remplis au cours de l'écoute des cours (un pour chaque cours ou chaque cassette), on peut à titre d'indication compiler le nombre d'observations se rapportant à chacune des conceptions selon leur signe, +, -, ou \pm . tel que suggéré dans la figure 8.2.

Conceptions	+	\pm	-
Conception ABC Conception XYX			
Total	234	42	31
<i>%</i>	86	9	5

Figure 8.2: Tableau de compilation des relevés

Il faut ensuite examiner de façon plus spéciale les cas conflictuels et problématiques, tenter de déceler les causes et de voir les répétitions. Pour ce faire, on se sert de l'ensemble des notes, des observations et des réflexions cueillies pendant l'écoute. Nous suggérons de regarder à travers l'ensemble des tableaux les notes se rapportant à chacune des conceptions en commençant par celles qui semblent poser le plus de problèmes et celles qui comptent le plus de relevés. Cette démarche n'est pas sans ressemblances avec la modélisation mathématique où l'on tente d'induire un modèle à partir de cas particuliers.

Bien que le travail d'analyse se fasse plus systématiquement à la dernière étape, il n'y est pas limité. Dès la première partie, l'identification des conceptions engage la réflexion. Nous avons pu voir à la lecture du journal de bord (voir chapitre 6) qu'en cours de pratique, les préoccupations sont plus immédiates, le quotidien et ses tracés l'emportent. Cependant, dès le début de l'écoute des enregistrements, les observations se regroupent et les constatations commencent à prendre forme. Le bilan qui s'en suit donne des assises à des déductions qui s'ébauchaient déjà et permet d'en dégager d'autres.

Les conclusions prennent place dans l'esprit même de celui qui analyse et peuvent donc être plus facilement absorbées et acceptées que celles qui sont présentées comme une évaluation extérieure. Nous pouvons espérer que l'enseignant ne rejettera pas les critères qu'il s'est lui-même fixé. Il pourra cependant, décider de les modifier. L'enseignant peut constater que certaines conceptions qu'il a adoptées au départ ne se reflètent pas dans sa pratique et ne sont pas vraiment siennes; peut-être encore l'examen de sa pratique lui en dévoilera d'autres. Une évolution ne peut que se produire soit sous la forme d'adaptations dans les conceptions ou de changements dans la pratique.

L'outil que nous proposons est relativement simple mais demande un travail assez long qui exige une bonne dose de persévérance et d'honnêteté intellectuelle. Les fruits de ce travail dépendent en grande part de l'implication qu'on y met. Les conceptions et les habitudes comportementales sont relativement stables et on ne peut imaginer des revirements soudains.

Il pourrait être utile dans certains cas de s'adjoindre un collaborateur, un collègue en qui l'enseignant aurait confiance par exemple, qui connaîtrait

bien le contexte et avec qui il pourrait discuter des résultats de son analyse. Il est possible d'envisager que plusieurs enseignants mènent parallèlement une telle analyse ce qui leur permettrait éventuellement d'échanger leurs réflexions et leurs résultats.

Les résultats que nous pouvons anticiper sont divers. Un enseignant qui constate certaines incohérences entre sa pratique d'enseignement et les conceptions qu'il a explicitées au départ peut réagir en modifiant sa pratique ou en réexaminant ses conceptions dépendant de la perception qu'il a des causes de dissonances ou des obstacles à la réalisation de ses conceptions. Une meilleure compréhension des interférences et des interactions en jeu peut ouvrir des perspectives de solutions qui permettront éventuellement à l'enseignant de réajuster sa pratique afin de mieux actualiser ses conceptions. S'il voit que la mise en pratique de certaines conceptions ne donne pas le résultat escompté ou encore entre en conflit avec d'autres objectifs qui lui sont plus importants, il pourra chercher à les modifier.

L'examen de l'ensemble des conceptions à travers l'analyse de la pratique peut aussi soulever certaines limites quant à la mise en pratique des conceptions sinon des contradictions entre les conceptions elles-mêmes telles qu'elles étaient conçues a priori. Cette constatation pourrait amener des adaptations ou des changements dans le système de conceptions car ce sont les informations provenant d'expériences ou d'observations d'expériences qui amènent l'individu à modifier son système de croyances.

L'observation systématique de sa pratique au regard de ses conceptions pourrait encore révéler à l'enseignant des conceptions qu'il n'aurait pas explicitées au préalable qui peuvent même être différentes de celles qu'il avait exprimées au point de départ.

Parallèlement, l'observation de son propre enseignement peut aussi mettre en relief certains effets positifs de la pratique de l'enseignant, l'encourager à poursuivre ses efforts en ce sens et accroître sa confiance professionnelle. Par conséquent, il sera plus sûr pour entreprendre de nouvelles expériences didactiques bien qu'elles puissent être à prime abord déstabilisantes.

Nous croyons avoir ébauché un modèle que l'enseignant pourra adapter à ses besoins et utiliser dans son environnement habituel. Les moyens proposés lui permettront d'abord de prendre conscience de ses conceptions et d'observer sa pratique. Les résultats de l'autoanalyse devraient engager une meilleure adaptation des conceptions à la pratique et vice-versa.

CHAPITRE 9
RESUME ET CONCLUSIONS

Avant de présenter les conclusions auxquelles nous sommes arrivés, il importe de rappeler ici les questions et les hypothèses du départ, l'objectif que nous poursuivions ainsi que le cheminement que nous avons parcouru. Ce chapitre comprend trois parties: la première où nous retraçons la problématique et la méthodologie de la recherche, la deuxième où nous présentons les grandes conclusions de notre travail et enfin la troisième où nous regardons les limites de notre recherche et les implications que nous entrevoyons.

9.1. RAPPEL DE LA PROBLEMATIQUE ET DE LA METHODOLOGIE

9.1.1. Le problème

Les résultats de recherches en didactique n'atteindront la classe de mathématiques que si l'un des principaux intervenants du système didactique, l'enseignant est directement impliqué. C'est ce dernier qui en bout de ligne contrôle les choix didactiques et qui définit le cadre d'apprentissage des élèves. Or ces choix, de l'avis de nombreux auteurs (Clarke, Peterson, 1985; Vergnaud, 1988; Ernest, 1989; Thompson, 1984), sont commandés par les conceptions de l'enseignant au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement.

Certaines études (Cooney, 1985, Thompson, 1984, Kaplan, 1991) laissent cependant voir que les conceptions telles que déclarées par l'enseignant ne se transmettent pas toujours dans la pratique. La possibilité de prendre conscience de ses conceptions et de réfléchir sur sa pratique amènerait probablement l'enseignant à améliorer la cohérence entre ses conceptions et sa pratique. Plusieurs interventions visant la formation et plus particulièrement le perfectionnement des maîtres (Kaplan, 1991; Ben-Chaim, Fresko et Eisenberg,

1987; Pirie, 1987; Waxman, Zelman, 1987) ont expérimenté divers moyens pour susciter cette réflexion. La plupart des approches utilisées bien que fructueuses, demandent une organisation extérieure et ne se transposent pas nécessairement dans le quotidien des enseignants.

9.1.2. Objectif, questions et hypothèses de recherche

À la suite de ces études, nous nous sommes proposée comme objectif d'ébaucher une méthode d'autoanalyse de l'enseignement qui permettrait à l'enseignant.

- a) de prendre conscience de ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage et l'enseignement de cette matière,
- b) d'observer jusqu'à quel point sa pratique reflète ses conceptions.

Pour ce faire, nous avons entrepris en première étape, une analyse de notre propre pratique d'enseignement au regard de nos conceptions pour essayer de répondre aux deux questions suivantes:

- Jusqu'à quel point la pratique reflète-t-elle les conceptions exprimées au départ à propos des mathématiques comme discipline, de l'apprentissage et de l'enseignement de cette matière?
- Comment expliquer les écarts, les divergences entre les conceptions exprimées et la pratique?

Et par la suite, retournant sur l'expérience vécue, nous nous sommes questionnée pour voir:

- Quels moyens peut-on suggérer aux enseignants pour organiser leur réflexion sur leur pratique à partir de leurs conceptions préétablies?

Au point de départ, nos lectures et notre expérience d'enseignante nous suggéraient certaines réponses que nous avons résumées en trois hypothèses que nous avons voulu vérifier.

- H1) Il est possible pour l'enseignant d'analyser sa pratique en vue d'en juger la cohérence avec ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage des mathématiques et l'enseignement de cette matière.
- H2) Certaines réalités comme les contraintes environnementales, les réactions des élèves ou encore, les modes de comportements habituels ou anciens sont plus fortes que les conceptions avouées et gênent la réalisation de l'enseignement tel que préconçu.
- H3) Le fait de réfléchir sur la pratique de façon quotidienne par l'écriture du cahier de bord amène des modifications à la pratique et aux conceptions de sorte à favoriser un équilibre entre les deux.

9.1.3. Approche méthodologique choisie

L'exploration du problème posé demandait une approche méthodologique originale. C'est l'interprétation des conceptions qui d'abord était questionnée. Cooney (1983) avait suggéré que des différences d'interprétations entre le chercheur et l'enseignant étaient peut-être un des facteurs qui expliquait les divergences entre les conceptions et la pratique. Nous avons donc opté pour une approche autoanalytique. En étant à la fois le sujet et le chercheur, nous pouvions interpréter sans biais nos conceptions. Nous les avons établies à partir de sources écrites préalables à l'expérimentation qui se voulait leur mise en pratique.

De plus, le questionnement et l'observation par un tiers n'est pas sans influence sur le comportement. Nous avons voulu limiter autant que possible ces interférences dues au cadre de recherche pour mieux cerner les relations entre les conceptions et la pratique. Nous avons remplacé la présence d'un observateur extérieur par l'utilisation d'enregistrements sonores et la rédaction d'un journal de bord.

Pour assurer la validité de la recherche, nous avons fait appel à la collaboration d'une deuxième chercheuse à différentes étapes du travail

d'analyse. Une deuxième chercheuse a travaillé en parallèle avec nous. Ayant pris connaissance de nos conceptions par la lecture de nos écrits préalables, ayant écouté et codé les enregistrements de l'expérimentation, elle pouvait corroborer notre analyse aux diverses étapes.

Nous étions de notre côté assurée d'une bonne connaissance du milieu et d'une présence suffisamment longue sur le terrain. Nous avons voulu également être la plus transparente possible, c'est pourquoi nous avons décrit avec détails toutes les étapes de notre travail.

9.1.4. Expérimentation

L'expérimentation avait été précédée d'une exploration et d'une préexpérimentation. L'exploration nous a permis de mieux cerner le contexte de notre expérimentation. Les groupes étaient composés d'élèves ayant eu des difficultés avec les mathématiques auparavant, c'était en fait leur seul point commun. Les classes étaient hétérogènes quant à l'âge, la provenance, les habiletés d'apprentissage, les acquis préalables et la motivation des élèves. Le cours devait combler les lacunes de ces élèves en passant à travers ce que l'on convient d'appeler les mathématiques de base: algèbre, fonctions, trigonométrie.

Fortes des connaissances acquises lors de cette exploration, nous avons mis sur pied une approche pédagogique suivant nos conceptions relatives à l'enseignement des mathématiques. Cette approche misant sur la participation active des élèves demandait la création de matériel didactique particulier. La période de préexpérimentation nous a donné l'occasion de construire ce matériel et de le tester auprès des élèves.

Nous avons pu par la suite passer à l'expérimentation elle-même. Comme nous l'avons expliqué précédemment, cette expérimentation a eu lieu au cégep du Vieux Montréal à la session d'hiver 88. L'expérimentation s'est déroulée sur toute la session dans deux groupes-classes. La clientèle étudiante était semblable à celle de la préexpérimentation et le matériel didactique déjà utilisé a été repris après de légers réajustements. Pour les besoins de la

recherche, nous avons ajouté l'enregistrement sonore des cours et la rédaction d'un journal de bord personnel.

9.1.5. Analyse de la pratique

L'analyse s'est déroulée en plusieurs étapes dont nous reprenons les grandes lignes. Il a fallu d'abord décrire nos conceptions afin de pouvoir construire une grille d'analyse de la pratique. C'est ce que nous avons fait en utilisant comme source de données certaines de nos publications antérieures à l'expérimentation.

Nous sommes ensuite passée à l'analyse de la pratique en fonction des conceptions établies dans la grille. À cette étape, les données étaient tirées des enregistrements sonores et du journal de bord. Après le découpage et le codage des données, nous avons pu faire un bilan qui nous a permis d'évaluer le degré de cohérence entre nos conceptions et notre pratique ainsi que de relever les cas d'incohérence apparente et d'en analyser les causes.

Par la suite, nous avons examiné les réflexions notées en cours d'analyse afin d'observer l'effet de la réflexion-après-l'action sur nos conceptions et de comparer leur état à la suite de cette réflexion avec celui au moment de l'expérimentation.

En dernier lieu, nous avons examiné de façon critique le cheminement parcouru pour en tirer un cadre de travail que nous suggérons aux enseignants de mathématiques pour organiser leur réflexion sur leurs conceptions et leur pratique.

9.2. CONCLUSIONS

9.2.1. Retour sur l'objectif et les questions de recherche

L'objectif de notre travail était d'élaborer une méthode d'autoanalyse de l'enseignement qui donnerait à l'enseignant le moyen d'identifier ses conceptions au sujet des mathématiques de leur apprentissage et de leur

enseignement afin qu'il puisse, par la suite, examiner jusqu'où elles se reflètent dans sa pratique d'enseignement. Nous considérons avoir atteint cet objectif avec la proposition d'un modèle d'autoanalyse de la pratique d'enseignement présenté au chapitre 8.

Pour aider l'enseignant à expliciter ses conceptions, nous avons proposé un inventaire d'énoncés. L'enseignant peut adopter certains des énoncés, les modifier ou encore en rajouter et construire à partir de sa liste personnelle une grille d'analyse.

Pour observer la pratique, nous suggérons la démarche que nous avons expérimentée en limitant aux étapes essentielles à l'autoanalyse. Les enregistrements sonores servent de base à l'analyse et à la réflexion qui est systématisée à l'aide de la grille proposée. Les relevés de la grille rendent possible une compilation qui permettra à l'enseignant de juger jusqu'à quel point il arrive à transposer ses conceptions dans sa pratique. Par la suite, il peut examiner les notes prises à l'écoute des bandes pour tenter d'expliquer les différences observées. Cette étape de réflexion est importante pour l'enseignant qui vise l'amélioration de sa pratique.

Le cadre de travail que nous proposons à l'avantage de pouvoir être utilisé dans l'environnement de travail régulier sans trop perturber l'enseignement.

Notre objectif a pu être atteint suite au travail d'autoanalyse qui nous a permis de mieux connaître les liens entre nos conceptions et notre pratique, et de faire un pas en avant dans la compréhension des éléments qui interviennent dans la mise en pratique des conceptions dans le cadre de l'enseignement des mathématiques.

Nous rappelons que dans cette partie de notre recherche nous nous questionnions sur le reflet dans la pratique des conceptions exprimées au départ à propos des mathématiques comme discipline, de leur apprentissage et de leur enseignement. En réponse à cette question, nous pouvons dire que les résultats de l'analyse ont montré que, dans notre cas, il y avait une très bonne cohérence (82 %) entre nos conceptions telles qu'exprimées au départ et les actes

d'enseignement observés. Ce résultat doit cependant être interprété en tenant compte du contexte particulier de notre expérimentation. Nous avons voulu au point de départ alléger autant que possible les contraintes extérieures qui, selon les auteurs consultés, seraient des causes de discordances. La grande liberté dont nous jouissions au moment de l'expérimentation a sûrement aidé. Nous avons pu définir nous-mêmes l'approche pédagogique, choisir jusqu'à un certain point le contenu du cours et construire le matériel didactique en fonction de nos conceptions au sujet de l'enseignement des mathématiques. Notre expérience en enseignement et notre formation première en mathématiques nous garantissaient l'assurance nécessaire pour entreprendre une telle innovation.

En deuxième lieu, nous nous demandions comment expliquer les divergences entre les conceptions exprimées et la pratique. Malgré la forte cohérence observée, il reste que certains obstacles demeurent et peuvent expliquer une part des divergences observées. Nous avons classé ces obstacles en deux catégories: exogènes et endogènes. Parmi les premiers, nous plaçons les éléments dépendant de l'organisation scolaire, du matériel didactique, du contenu mathématique et des élèves. Les deuxièmes sont relatifs à l'enseignant.

Les plages horaires extrêmes, des locaux trop petits sont des exemples d'obstacles exogènes. Le matériel didactique et le contenu mathématique peuvent aussi amener quelques difficultés. Dans notre cas, les textes des activités comportaient encore certaines ambiguïtés et le contenu mathématique était parfois trop simple ou trop difficile pour les élèves et ce qui rendait difficile l'exploration des concepts et la déduction des connaissances à partir de leurs propres résultats. D'autres entraves proviennent des élèves. C'est surtout leur manque de préparation au niveau des mathématiques et de la méthode de travail en général qui contrariait la réalisation de certaines de nos conceptions qui visaient à soutenir la recherche de solutions au lieu d'expliquer comment faire le problème. Le temps pris par ces élèves moins préparés était trop important et nous a gênée dans la gestion du travail de l'ensemble du groupe.

D'autres difficultés d'application venaient d'obstacles que nous avons qualifiés d'endogènes. Notre système de conceptions, lui-même, était en

quelque sorte porteur de contrariétés. Ce n'est pas que les conceptions se contredisaient mais elles pouvaient dans des situations particulières entrer en conflit. Entre autres, les conceptions concernant l'activité mathématique, ouverture, exploration, autonomie ont pris, sans que nous nous en rendions compte, le dessus sur les conceptions touchant à l'organisation du cours et à l'encadrement des élèves. Soulignons ici que ce sont la réflexion et le bilan qui s'en est suivi qui ont permis cette constatation dont nous avons jamais pris conscience auparavant. Enfin, nous classons également parmi les obstacles endogènes, notre état d'esprit, c'est-à-dire, fatigue, inquiétude, qui avait également des effets sur nos actes d'enseignement.

Troisièmement, nous nous interrogeons sur les moyens à suggérer aux enseignants pour organiser leur réflexion sur leur pratique à partir de leurs conceptions préétablies. Nous avons pu répondre à cette question en portant un regard sur les moyens que nous avons nous-mêmes utilisés dans notre étude. Nous avons pu à la suite de l'examen critique de notre démarche, suggérer des moyens que pourrait adopter un enseignant sans trop perturber sa pratique régulière. La démarche que nous proposons est, selon nous, considérablement simplifiée et tout aussi efficace.

9.2.2. Retour sur les hypothèses

Nous avons posé trois hypothèses que nous avons tâché de vérifier à travers la présente étude. La première qui se lisait comme suit:

- H1) Il est possible pour l'enseignant d'analyser sa pratique en vue d'en juger la cohérence avec ses conceptions concernant les mathématiques comme discipline, l'apprentissage des mathématiques et l'enseignement de cette matière.

se voit vérifiée par le travail d'autoanalyse que nous avons pu mener. La démarche poursuivie et ses résultats, nous ont permis de juger de la cohérence entre nos conceptions et notre pratique. Rappelons aussi que nous avons pu nous assurer de la validité des résultats de cette autoanalyse par la corroboration d'une autre chercheuse.

Les résultats de l'autoanalyse nous amènent à nuancer notre deuxième hypothèse qui se lisait ainsi:

- H2) Certaines réalités comme les contraintes environnementales, les réactions des élèves ou encore, les modes de comportements habituels ou anciens sont plus fortes que les conceptions avouées et gênent la réalisation de l'enseignement tel que préconçu.

Sans contredire le fait que plusieurs contraintes environnementales ainsi que les réactions des élèves entravent la réalisation de certaines conceptions dans la pratique de l'enseignement et conduisent parfois à des retours à des comportements plus classiques, nos résultats soulèvent d'autres obstacles. En plus des obstacles déjà mentionnés, nos résultats ont montré que le matériel didactique et même le contenu mathématique causaient certaines difficultés. L'autoanalyse nous a permis de voir d'autres entraves inhérentes, jusqu'à un certain point, au système de conceptions ou encore découlant de l'état d'esprit de l'enseignant.

Nous avons également conjecturé que:

- H3) Le fait de réfléchir sur la pratique de façon quotidienne par l'écriture du cahier de bord amène des modifications à la pratique et aux conceptions de sorte à favoriser un équilibre entre les deux.

Dans notre cas, cette hypothèse s'est vue plutôt infirmée. Le journal de bord révélait plusieurs préoccupations, certaines réflexions et quelques déductions. Cependant, en ce qui concerne les conceptions elles-mêmes il n'y a pas vraiment de remise en question à ce stade. Par ailleurs, la réflexion-après-l'action qui s'est faite par le biais de l'autoanalyse a donné lieu à un bilan plus approfondi. Ce bilan a permis, dans notre cas, d'éclaircir les limites et la portée de certaines de nos conceptions en rendant ainsi leur réalisation plus facile. Soulignons que cette prise de conscience n'aurait pas pu être faite sans la réflexion-après-l'action. La lecture du journal de bord a exposé certaines réactions immédiates comme l'idée de la nécessité d'encadrer plus les élèves. Mais la réflexion n'était pas suffisante et n'amenait pas une prise de conscience complète. On peut lire dans le journal de bord des remarques ponctuelles se

rapportant aux problèmes vécus dans la classe et quelques idées quant aux moyens pour y remédier. Mais l'analyse approfondie y est absente faute de temps et de recul, ce qui fait qu'il n'y a pas de compréhension globale de la situation, on ne fait que la constater. L'analyse qui a suivi a eu tout autre résultat parce qu'elle a permis de dégager des régularités dans ce qui se passait, nous pensons particulièrement aux chevauchements parfois problématiques entre les conceptions. C'est pourquoi ce qui est avancé dans notre troisième hypothèse demande à être modéré. La réflexion quotidienne est nécessaire et certes profitable mais c'est la réflexion-après-l'action qui favorise une meilleure compréhension des phénomènes en jeu et permet des ajustements éventuels entre les comportements et les conceptions.

9.2.3. Difficultés et profits de ce genre de travail

Notre travail a parfois été difficile. Aux embûches d'ordre méthodologique se rajoutait l'insécurité liée à un travail d'essence solitaire. La lecture que nous avons faite des études précédentes nous avait conduite à choisir d'être le sujet tout en étant le chercheur. Nous avons voulu éviter, en particulier, l'interprétation biaisée des conceptions par une tierce personne. Toutefois, la situation de sujet-chercheur créait de sérieuses difficultés d'ordre méthodologique. Il nous a fallu tout d'abord, examiner les études et les écrits se rapportant de près et de loin à ce genre de situation et à partir de la documentation trouvée, nous avons dû combiner les genres tout en nous efforçant d'assurer la validité de notre travail. En cours de route, comme c'est souvent le cas dans des études de nature qualitative, il a été nécessaire d'inventer nos outils de travail et de continuellement nous réajuster car il fallait constamment trouver des solutions aux problèmes méthodologiques qui se présentaient. Ce sont toutefois des difficultés qui sont liées à un choix tel que le nôtre.

Bien que nous ayons pu compter sur la collaboration d'une deuxième chercheuse et sur le soutien de notre directrice de recherche, l'autoanalyse est un travail qui se fait sur soi-même et par soi-même ce qui engendre souvent un sentiment de solitude et d'isolement avec lequel il ne nous a pas toujours été

facile de composer. Ceci était particulièrement difficile lors des premières étapes de l'analyse. Lorsque nous écoutions les enregistrements, nos incohérences, nos faiblesses devenaient très apparentes. Ces observations amenaient des moments de découragement et suscitaient des remises en question parfois ardues. Ces heures difficiles ne sont pas négligeables, mais elles s'estompent à mesure que les premières constatations, les explications et les déductions émergent.

Par ailleurs, l'autoanalyse telle que nous l'avons pratiquée s'est avérée grandement profitable. Elle a permis d'établir un bilan professionnel qui a donné lieu à une prise de conscience intéressante et utile. Les résultats ont révélé certaines de nos faiblesses, ils ont aussi exposés certains succès encourageants. Ayant réalisé le succès de nos efforts, particulièrement ceux visant à amener l'élève à verbaliser ses démarches et à évaluer son travail, nous sommes déterminée à poursuivre dans ce sens et à rechercher de nouvelles solutions à d'autres éléments moins réussis comme l'organisation du travail d'équipe. De même, le fait d'avoir dégagé certains obstacles exogènes, qui nuisent à la bonne marche d'un enseignement conforme à nos conceptions, soutiendra nos demandes auprès de l'administration scolaire, (par exemple, au sujet des horaires, des locaux ou encore du regroupement des élèves) parce que nous serons plus en mesure de les expliquer.

À la suite de l'analyse, des changements se sont doucement installés dans notre pratique. Par exemple, nous avons pu distinguer ce qui concerne l'encadrement des élèves de ce qui a trait à la gestion de l'activité mathématique. Dans ce cas, c'est le fait de mieux voir les limites de chacune des conceptions qui a favorisé cette prise de conscience. C'est un résultat important qui nous permet maintenant d'être plus précise dans nos exigences imposées aux élèves tout en favorisant la recherche et l'exploration libre dans l'activité mathématique. Ceci est profitable pour nous et pour les élèves.

Les hypothèses qui nous avaient conduites au départ à développer cette approche d'enseignement (Gattuso, Lacasse, 1986, 1989) se rapportaient beaucoup à l'aspect affectif de l'apprentissage. Notre pôle d'intérêt s'est déplacé vers l'activité mathématique elle-même, les contenus, la résolution de problème,

le matériel didactique. En effet, l'activité mathématique se doit d'être intéressante et stimulante pour l'élève si l'on veut qu'il y prenne plaisir et qu'il l'attaque avec confiance.

L'autoanalyse nous a conduite à prendre un recul par rapport à notre propre pratique et à l'examiner comme un objet extérieur. Loin de diminuer l'implication et l'engagement nécessaire à la profession d'enseignante, ce détachement nous a permis de traiter notre propre pratique comme un objet que l'on peut modifier et perfectionner. Le fait d'accepter de façon consciente les limites de notre enseignement, nous place dans une position qui paradoxalement, nous laisse l'esprit plus libre, nous permettant ainsi de nous consacrer plus spécifiquement à la planification et la gestion de l'activité mathématique des élèves.

9.3. CRITIQUES, LIMITES ET PERSPECTIVES

9.3.1. Critiques et limites de la recherche

Il y a lieu maintenant de poser un regard critique sur notre travail. Bien que nous ayons pu tirer un grand profit de ce travail, nous pouvons déceler ses limites et ses faiblesses.

La subjectivité en est une tout en étant une force à la fois. Les critères classiques de la recherche tendent vers l'objectivité et la généralisation. La subjectivité inhérente à ce travail était préméditée ce qui nous a permis d'en diminuer les effets par le recours à des instruments d'enregistrement "objectifs" et à la collaboration d'une chercheuse externe. C'est justement cette collaboration qui a exposé la force de cette subjectivité. Comme nous l'avons fait valoir précédemment, notre connaissance plus approfondie du milieu, des élèves et de nos propres conceptions a donné lieu, de notre part, à une analyse plus détaillée et plus critique.

Quant à la généralisation des résultats, nous ne pouvons évidemment pas y prétendre. Les résultats de l'autoanalyse sont personnels et illustrent les effets de ce cheminement particulier. Par contre, la démarche parcourue dont

nous proposons une forme simplifiée pourrait, à notre avis, être reprise par d'autres enseignants dans le cadre de leur pratique.

Cependant, l'enseignant qui s'y engage doit être suffisamment motivé. La motivation est nécessaire pour persister malgré les écueils inévitables que nous avons évoqués plus-haut. Il doit aussi être assez articulé surtout pour arriver à formuler ses propres conceptions au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement.

Il nous paraît évident que les résultats quantitatifs que nous avons présentés n'ont qu'une valeur indicative et ne sont pas importants en soi c'est le processus de réflexion qui l'est. En plus d'avoir fourni l'essentiel de nos résultats et l'éclairage nécessaire à l'élaboration d'une méthode d'autoanalyse, ce processus une fois enclenché peut se poursuivre et favoriser une adaptation continue.

Par ailleurs, il n'est pas possible de prédire comment chaque personne profitera de l'autoanalyse. Bien que nous croyions que l'exercice soit utile et fertile, son aboutissement dépend en grande part de l'engagement de l'individu impliqué. Le modèle que nous avons proposé pour soutenir la réflexion doit être vu comme un instrument, les résultats de son utilisation dépendront de l'utilisateur.

En ce qui concerne la démarche que nous avons parcourue, elle pourrait être améliorée comme nous l'avons déjà mentionné au chapitre précédent. D'abord, la description des conceptions était parfois trop détaillée. Les conceptions auraient pu être regroupées davantage. Nous avons aussi constaté que celles se rapportant au matériel didactique lui-même ne se prêtait pas à ce type d'analyse. Une grille plus succincte aurait facilité le travail. D'autre part, nous avons remarqué qu'il n'était pas nécessaire d'avoir un si grand nombre d'enregistrements de la pratique. Cela a de beaucoup allongé notre travail sans apporter de résultats nouveaux. À un moment donné, il y a une saturation qui se produit et il n'est pas nécessaire d'aller au-delà. Nous considérons qu'une vingtaine d'heures d'enregistrements auraient suffi. Il nous a cependant été nécessaire de vivre l'expérience pour déceler ses lacunes.

9.3.2. Apport de notre recherche et perspectives de recherches futures

Toute recherche digne de ce nom devrait apporter une contribution originale à la science. Nous voulons parler, en terminant, de ce que représente, à notre avis, l'originalité et l'apport de notre travail ainsi que de ses prolongements éventuels dans des recherches futures.

Selon nous, la plus importante contribution de cette recherche consiste en sa méthodologie. L'approche utilisée sans être inédite est originale. Nous avons développé un outil de recherche en adaptant certaines méthodes déjà éprouvées à une situation particulière où la même personne était chercheur et sujet à la fois. Cette adaptation s'est faite en tenant compte autant qu'il fut possible des critères de validité déjà établis en recherche qualitative.

La recherche qualitative devient courante en éducation et ses méthodes s'appuient maintenant sur des critères de mieux en mieux définis. Il reste que d'être chercheur et sujet à la fois n'est pas un cas classique. La méthode utilisée est originale parce que le problème étudié dans cette recherche exigeait une approche méthodologique sortant des voies traditionnelles de la recherche classique. Il est parfois nécessaire de sortir des cadres établis afin de poursuivre adéquatement un questionnement. Sans souhaiter que ce type de recherches se multiplie outre mesure, nous espérons cependant ouvrir la voie à ceux qui voudraient s'engager dans des travaux qui demandent des démarches originales. La rigueur et l'honnêteté demeurent cependant des qualités nécessaires et essentielles à toute recherche, classique ou non.

Cette recherche nous montre par ailleurs qu'il est possible d'innover en matière de méthodologie pour arriver à observer ce qui se passe dans la classe de l'intérieur. Il faut de plus en plus s'assurer de la participation des enseignants à la recherche et profiter de ce point de vue différent de celui d'un chercheur extérieur. Les enseignants gagneront de leur côté une meilleure compréhension des phénomènes en jeu et seront plus disponibles pour expérimenter les modèles proposés par les didacticiens.

Un autre apport de cette recherche est de montrer que l'autoanalyse par

l'enseignant de sa pratique par rapport à ses conceptions est possible et s'avère profitable. Il reste à voir si elle peut être adaptée et utilisée pour la formation des futurs enseignants. Si l'on transpose notre philosophie de l'apprentissage des mathématiques à la formation des enseignants, on ne peut envisager que le futur enseignant "apprenne à enseigner" en écoutant passivement ce que nous lui disons de faire. Il faut plutôt l'amener à construire ses propres conceptions de l'enseignement tout en lui proposant des moyens pour les mettre en place. On devrait donc entreprendre des recherches pour chercher à mieux connaître mieux connaître la genèse de la formation des conceptions au sujet des mathématiques, de leur apprentissage et de leur enseignement. La question se pose également pour les enseignants en exercice. On peut se demander où commence la boucle, doit-on tenter de modifier les conceptions des enseignants pour finalement influencer leur pratique ou encore essayer de les amener à modifier leur pratique pour susciter une évolution de leurs conceptions. Les apports extérieurs exercent une influence certaine. Les informations sous forme de lecture, de présentations ou encore de formation peuvent agir sur les conceptions des enseignants et l'implantation de nouveaux outils, tels que l'ordinateur ou encore des manuels soutenant une approche innovatrice peuvent amener certaines modifications dans leur pratique.

Sans négliger le rôle de toute stimulation extérieure, l'élément clé qui, selon nous, peut provoquer des changements est la réflexion-après-l'action qui suscite la confrontation entre les conceptions de l'enseignant et sa pratique. Il faut donc aider l'enseignant, actuel ou futur, à s'engager dans un processus de réflexion. L'outil que nous avons ébauché peut être un début utile mais nous nous devons de poursuivre les expérimentations en ce sens, expérimenter l'outil proposé avec d'autres enseignants et penser à l'adapter pour les futurs enseignants.

D'autre part, la nécessité de ce travail de réflexion visant une meilleure adéquation entre les conceptions et la pratique ne diminue en rien le besoin qu'ont les enseignants d'être plus informés sur les recherches, spécifiquement en ce qui les touche de plus près, la didactique des mathématiques.

Des recherches se rapportant aux mathématiques enseignées à l'ordre

collégial, particulièrement en ce qui est relatif au matériel didactique, sont aussi nécessaires. Il y a peu de matériel disponible pour l'enseignant qui veut proposer à ses élèves des activités d'exploration ou des problèmes allant au-delà de l'exercice de routine alors que nous avons pu voir que le matériel didactique joue un rôle important dans les choix de l'enseignant. Or, on ne peut exiger que chacun crée un matériel à sa mesure. Il serait souhaitable d'examiner, d'un point de vue didactique, les mathématiques enseignées au collégial et ensuite, faire appel aux enseignants pour expérimenter en classe des approches nouvelles et en examiner les résultats.

Bien que l'enseignant soit maître d'un grand nombre de choix didactiques, certains éléments sont hors de sa portée immédiate. L'administration et l'organisation scolaires devraient tenir compte des impacts de leurs décisions sur l'enseignant, l'élève, la classe et l'organisation de l'enseignement. Plus d'attention devrait être portée aux questions qui touchent le regroupement des élèves, les horaires voire même l'environnement physique, la taille du local, par exemple.

Ajoutons en terminant que le modèle d'autoanalyse de la pratique de l'enseignement que nous proposons permet à l'enseignant d'examiner sa pratique sans se sentir obligé de se soumettre à un jugement ou à une critique extérieure tout en le permettant si un soutien s'avère utile. De plus, les moyens proposés sont simples et s'intègrent facilement à la pratique quotidienne.

RÉFÉRENCES

- ABRANTES, P., PONTE, J. (1987). "Teachers' views and attitudes about classroom computer use". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 71-77.
- ABRIC, J.C. (1987). *Coopération, compétition et représentations sociales*. Delval.
- ADELMAN, C., WALKER, R. (1973). *Flanders' system for the analysis of classroom interaction - a study of failure in research*, Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia, mimeographed paper.
- ADELMAN, C., WALKER, R. (1974). "Stop-frame cinematography with synchronized sound: a technique for recording in school classrooms." *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*, 83, (3), 189-191. AHLFORS, L.V. et al. (1962). "On the mathematics curriculum of the High School". *Mathematics Teacher*, 55, (3), 191-195.
- ARGYRIS, C. (1982). *Reasoning, learning and action: Individual and organizational*, San Francisco: Jossey-Bass. ARTIGUE, M., DOUADY, R. (1986). "La didactique des mathématiques en France". *Revue française de pédagogie*, 76, 69-88.
- BALACHEFF, N. ET AUTRES (1988). "Theme group 5: The practice of teaching and research in didactics". In Ann & Keith Hirst (Eds.): *Proceedings of the Sixth International Congress on Mathematical Education*. Budapest: ICME 6. 263 - 276.
- BAUTIER, E., ROBERT, A. (1987). *Apprendre des mathématiques et comment apprendre des mathématiques: premiers éléments pour une étude des représentations des élèves de l'enseignement post-obligatoire de l'accès au savoir mathématique*. Cahier de didactique des mathématiques no 41. Paris: IREM Paris 7.
- BAUTIER, E., ROBERT, A. (1988). "Réflexions sur le rôle des représentations métacognitives dans l'apprentissage des mathématiques". *Revue française de Pédagogie*, 84, 13-20.
- BELLACK, A. et al. (1966). *The Language of the classroom*. New York: Teachers' College Press, Columbia University. BEM, DARYL J. (1970). *Beliefs, attitudes, and human affairs*. Belmont, California: Brooks/Cole.

- BEN-CHAIM, D., FRESKO, B., EISENBREG, T. (1987). "Changes in mathematics teachers via in-school in-service education". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 78-83.
- BERGERON, J.C., FLANDRES (de), C. (1978) "L'avenir de l'enseignement de la mathématique au Québec". *Bulletin amq*, 23, (5) , 19-38.
- BERRILL, D. (1986). "Teacher training: easing associate-faculty alienation: the power of reflection-in-action". *Education Canada*, 26, (3), 32-37.
- BISSEX, G., BULLOCK, R. (1987). *Seeing for ourselves: Case study research by teachers of writing*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- BLANCHARD-LAVILLE, C. (1988). "Le psycho-pédagogue en mathématiques: enseignant ou thérapeute". In: *Actes des journées du 40^{ème} anniversaire du Centre Médico Psycho-pédagogique Claude Bernard*. (à paraître).
- BLANCHARD-LAVILLE, C. (1989). *Au-delà du sujet didactique*. Conférence du 31 janvier 1988. Séminaire National de didactique des Mathématiques. 1-37.
- BLANCHARD-LAVILLE, C. (1989). "Rapport au savoir mathématique et médiation didactique". ouvrage collectif: *Savoir et Rapport au savoir*. Paris: Éditions Universitaires, Collection Savoir et Formation. (à paraître)
- BLOUIN, YVES (1987). *Éduquer à la réussite en mathématiques*. Cégep François-Xavier-Garneau.
- BOERO, P. (1987). *Analyse de quelques facteurs d'erreur dans l'apprentissage des mathématiques, dérivant de l'origine socio-culturelle des élèves*. Conférence présentée à 39^e rencontre de la CIEAEM, Sherbrooke.
- BOURGUIGNON, R. (1973). "L'objectif de l'enseignement des mathématiques au niveau collégial". *Critère: L'enseignement collégial*. Montréal: Collège Ahuntsic. 169-174.
- BOUVIER, A. (1986). *La Didactique des mathématiques: Le dire et le faire*. Paris: Cedic/Nathan.
- BROMME, R., BROPHY, J. (1986). "Teachers' cognitive activities." In B. Christiansen, A.G. Howson, M. Otte (Eds.), *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel Publishing company. 99-139.

- BROPHY, J. (1979). "Teacher behavior and its effects". *Journal of Educational Psychology*, 71, 733-753.
- BROPHY, J. (1983). "Research on the self-fulfilling prophecy and teacher expectations". *Journal of Educational Psychology*, 75, 631-661.
- BROUSSEAU, G.(1988). "Les différents rôles du maître". *Bulletin AMQ*, 2, (2), 14-25.
- BROWN, C., COONEY, S. (1982). "Research on teacher education: A philosophical orientation". *Journal of Research and Development in Education*, 15, 13-18.
- CALDERHEAD, J. (1987). "Developing a Framework for the elicitation and analysis of teachers' verbal reports". *Oxford Review of Education*, 13, (2), 183-189.
- CARR, W., KEMMIS, S., (1986). *Becoming critical, education, knowledge and action research*. London: Falmer
- CHARNAY, R. (1988). " Apprendre (par) la résolution de problèmes". *Enseigner les mathématiques au collège*. Commission inter-IREM premier cycle. ICME 6. 13-29.
- CHRISTIANSEN, B. HOWSON, A.G., OTTE, M. (1986) *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel Publishing company.
- CIVIL, M. (1989). "Prospective elementary teachers' conceptions about the teaching and learning of mathematics in the context of working with ratios". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 289-295.
- CLANDININ, D.J. (1986). *Classroom practice. Teacher images in action*. London: Falmer Press.
- CLARK, C., PETERSON, P. (1985). "Teachers' thought processes". In Merlin Wittrock(Ed.): *Handbook of research on teaching, third edition*. New York: Macmillan. 255-296.
- CLARK, C.M. (1988) "Asking the right questions about teacher preparation: contributions of research on teacher thinking". *Educational researcher*, 17, (2), 5-12.

- COBB, P., STEFFE, L. (1983). "The constructivist researcher as teacher and model builder". *Journal for research in mathematics education*, 14, (2), 83-94.
- COCHRAN-SMITH, M., LYTLE, S. (1989) "Research on teaching and teacher research: The issues that divide." *Educational researcher*, 19, (2), 2-11.
- COFFIN KOCH, L. (1989). "Constructivism: a model for relearning mathematics". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis (Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 334-340.
- CONFREY, J. (1986). "A critique of teacher effectiveness research in mathematics education". *Journal for research in mathematics education*, 17, (5), 347-360.
- CONNE, F. (1987). *La question des contenus et des méthodes dans l'enseignement des mathématiques*. non-publié. Etoy. 1-12.
- CONNE, F. (1989). "L'articulation des contenus et des moyens et leur double nature mathématique et didactique dans l'enseignement des mathématiques et son évolution". *Bulletin amq*, 24, (3), 8-14.
- COONEY, T. (1983). "Espoused beliefs and beliefs in practice: The cases of Fred and Janice". In J. C. Bergeron, N. Herscovics (Eds), *Actes de la rencontre annuelle PME-NA*, 2, Montréal. 162-169.
- COONEY, T. (1985). "A beginning teacher's view of problem solving". *Journal for research in mathematics education*, 16, (5), 324-336.
- COOPER, D., EBBUTT, D. (1974). "Participation in action research as an in-service experience". *Cambridge Journal of Education*, 4, 65-71.
- COPA, P.M., SANDMANN, L.R.. (1987). *Profile of excellence...or becoming a more reflective adult education practitioner*. Paper presented at the annual meeting of the American Association for Adult and Continuing Education, Washington, DC, October 22, 1987.
- CRAIG, P.E. (1978). "La méthode heuristique: Une approche passionnée de la recherche en science humaine". Chapitre consacré à la méthodologie de la thèse doctorale par l'auteur intitulée *The heart of the teacher a heuristic study of the inner world of teaching*. Boston University Graduate school of Education, traduit par Haraméin, A. (1989).
- CRONBACH, L.J., (1975). "Beyond the two disciplines of scientific psychology". *American Psychologist*, 30, 116-127.

- DE LANDSHEERE, G., DE LANDSHEERE, V. (1976). *La formation des enseignants demain*. Tournai: Éditions Casterman.
- DESPORTES, J. P. (1975). *Les effets de la présence de l'expérimentateur dans les sciences du comportement*. Paris: CNRS.
- DESROSIERS, P. (1983). "Une approche écologique du perfectionnement". *Innovations pédagogiques*, 3, (2), 37-45.
- DEWEY, J. (1904). "The relation of theory to practice in education." *The third NSSE yearbook (Part I)*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- DEWEY, J. (1916). *Democracy and education*. New York: Doubleday.
- DIONNE, J. (1987). "School teachers' perception of mathematics and mathematics teaching and learning: twelve case studies". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 84-92.
- DIONNE, J. (1988). *Vers un renouvellement de la formation et du perfectionnement des maîtres du primaire: le problème de la didactique des mathématiques*. Montréal: Université de Montréal, Faculté des Sciences de l'éducation.
- DOLLE, J.M. (1974). *Comprendre Jean Piaget*. Toulouse: Privat.
- DÖRFLER, W., MCLONE, R.R. (1986). "Mathematics as a school subject." In B. Christiansen, A.G. Howson, M. Otte (Eds.), *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel Publishing company. 49-97.
- EISENHART, M., SHRUM, J., HARDING, J. CUTHBERT, A. (1988). "Teacher beliefs: Definitions, findings, and directions". *Educational Policy*, 2, (1), 51-70.
- EISENHART, M.A. (1988). "The ethnographic research tradition and mathematics education research". *Journal for research in mathematics education*, 19, (2), 99-114.
- ERNEST, P. (1988). "The impact of beliefs on the teaching of mathematics". In Keitel, Christine, Damerow, P., Bisop, A. Gerdes, P. (Eds), *Mathematics, Education, and Society*. Science and Technology Education, Document Series no.35. Paris: UNESCO. 99-101
- ERNEST, P. (1989a). "The impact of beliefs on the teaching of mathematics". In Ernest, P. (Ed.). (1989). *Mathematics Teaching The State of the Art*. London: Falmer. 249-254.

- ERNEST, P. (1989b). "The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model.". *Journal of Education for Teaching*, 15, (1), 13-33.
- ERNEST, P. (1991a). "Mathematics Teacher Education and Quality". *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 16, (1), 56-65.
- ERNEST, P. (1991b). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Falmer Press.
- ERNEST, P. (Ed.). (1989c). *Mathematics Teaching The State of the Art*. London: Falmer.
- FEHR, H. (1975). "La réforme de l'enseignement des mathématiques durant les dix dernières années et dans un avenir prochain". *Bulletin amq*, 16, (1), 1-17.
- FISHBEIN, M., AJZEN, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior, An introduction to theory and research*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley
- FLANDERS, N.A. (1970). *Analysing teaching behaviour*. Reading, Mass.: Addison Wesley.
- FREUDENTHAL, H. (1987). *Erreurs du professeur-analyse didactique de soi-même*. Conférence présentée à 39^e rencontre de la CIEAEM, Sherbrooke.
- FREUDENTHAL, H. (1986). "L'échec des coureurs", *Envol*, 54, 12-21.
- GAGNON, R. (1985). "Un outil d'analyse de l'enseignement", *Recherche et innovations pédagogiques*, 6, (1), 51-59.
- GARDNER, H. (1962). *Self-renewal: The individual and the self-renewing society*. New York: Harper & Row. GATTUSO, L. et LACASSE, R. (1986). *Les mathophobes une expérience de réinsertion au niveau collégial*. Cégep du Vieux Montréal.
- GATTUSO, L., LACASSE, R. (1989). *Les maths, le coeur et la raison. Un modèle d'intervention dans une classe de mathématiques au collégial*. Montréal: Cégep du Vieux Montréal.
- GOETZ, J.P. & LECOMPTE, M.D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando, Fla.: Academic Press.
- GOSWAMI, D., SCHULTZ, J. (in press). *Reclaiming the classroom: Teachers and students together*. Portsmouth, NH: Boyton/Cook.

- GRAVEMEIJER, K. (1987). "The implementation of realistic mathematics curricula". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 93-99.
- GUISLAIN, G. (1983). "Concepts et méthodes pour la préparation des enseignants", *Innovations pédagogiques*, 3, (2), 47-55.
- HAINSTOCK, E. (1971). *Comment éduquer votre enfant selon la méthode Montessori*. Sherbrooke: Éditions Paulines.
- HAMILTON, D. (1973). *At classroom level*. Unpublished Ph.D. thesis. Edinburg University.
- HAMILTON, D., DELAMONT, S. (1974). "Classroom research a cautionary tale". *Research in Education*, 11, 1-15.
- HENDERSON JAKUBOWSKI, E., CHAPPELL, M. (1989). "Prospective elementary teachers' beliefs about mathematics". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 285-288.
- HÉTU, J-C. (1983). "Voies de recherche et d'innovation en pédagogie ouverte". *Repères*, 8, 95-133.
- HOFFMAN, P. (1988). *Archimede's revenge. The joys and perils of mathematics*. New York: Norton & Company.
- HOLLY, M.L. (1989). *Exploring meaning: Biographical journal writing*. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, San Francisco, March-April 1989.
- HOUSE, H., MATHISON, S., MCTAGGART, R. (1989) "Validity and teacher inference", *Educational researcher*, 18, (2), 11-15.
- HOWSON, A.G., KAHANE, J.-P. (1988). *Mathematics as a service subject*. ICMI Study Series. Cambridge: Cambridge University Press.
- JANVIER, C. (1987). "Conceptions and representations: The circle as an example". In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. 147-158.
- JAWORSKI, B. (1987). "Use of classroom video for teacher inservice education". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 93-99.

- JAWORSKI, B. (1988). "One mathematics teacher". In Andrea Borbas (Ed.) *Twelfth annual conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. July: Veszprém. 425-432.
- JAWORSKI, B. (1989). "To inculcate versus to elicit Knowledge". In Gérard Vergnaud, Janine Rogalski, Michèle Artigue (Ed.) *Actes de la treizième conférence internationale de Psychology of Mathematics Education, PME-XIII*. Juillet: Paris. 147-154.
- JONES, D., BROWN, C.A., UNDERHILL, R., AGARD, P., BORKO, H., EISENHART, M. (1989). "Learning to teach mathematics: a report on the methodology of an eclectic investigation". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 305-310.
- KAGAN, D. M. (1989) "The heuristic value of regarding classroom instruction as an aesthetic medium", *Educational researcher*, 18, (6), 1118.
- KAPLAN, R. (1989). "Changes in pre-service teachers' views of priorities in elementary mathematics as a function of training". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 329-333.
- KAPLAN, R. (1991). *Teacher Beliefs and Practice: A Square Peg in a Square Hole* Willaim Paterson College, mimeographed paper.
- KELLY, G. (1955). *The psychology of personal constructs*. New York: Norton.
- KEMMIS, S. (1983). "The imagination of the case and invention of the Study". *In Case Study an overview. Case Study Methods 1*. Victoria, Australia: Deakin University Press, 1983.
- KILPATRICK, J. (1987). "What constructivism might be in mathematics education". In *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*, édité par Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran. Juillet: Montréal. 3-27.
- KLEIN, G.. (1989). "Developing probability and statistics from problem situations: an experimental course for prospective teachers". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 322-328.

- KLIEBARD, H.M. (1966). "The observation of classroom behavior". in A.S.C.D./N.E.A.(1966).
- LABORDE, C. (1989). "Hardiesse et raison des recherches françaises en didactique des mathématiques". In Gérard Vergnaud, Janine Rogalski, Michèle Artigue (Ed.) *Actes de la treizième conférence internationale de Psychology of Mathematics Education, PME-XIII*. Juillet: Paris. 147-154.
- LAFORTUNE, M. (1989). *Le psychologue pétrifié ou Du modèle expérimental comme perversion du discours humain*. Montréal: Louise Courteau.
- LANGE (DE),J. ET AUTRES (1988). "Action group: senior secondary school (ages 15-19)". In Ann & Keith Hirst (Ed.): *Proceedings of the Sixth International Congress on Mathematical Education*. Budapest: ICME 6. 143-158.
- LANIER, J., LITTLE, J. (1985). "Research on teacher education". In Merlin Wittrock(Ed.): *Handbook of research on teaching, third edition*. New York: Macmillan. 527-567.
- LECOMPTE, M., GOETZ, J. (1982). "Problems of reliability and validity in ethnographic research". *Review of Educational Research*, 52, (1), 31-60.
- LINCOLN, Y, GUBA,E. (1985). *Naturalistic inquiry* Beverly Hills: Sage.
- LORTIE, D. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press. (cité par Holly, 1989).
- MACLURE, M., STRONACH, I. (1989). *Seeing through the self: contemporary biography and some implications for educational research*. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, San Francisco, March-April 1989.
- MADSEN-NASON, A., LAPPAN, G. (1987). "The middle grades mathematics project: coaching as a strategy for changing teacher practice". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 100-106.
- MAGOON, J. (1977). "Constructivist approaches in educational research". *Review of Educational Research*, 47, (4). 651-693.
- MAHER, C., ALSTON, A. (1987). "Analyzing the problem solving behavior of teachers as learners". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 107-113.

- MATHISON, S.(1988) "Why triangulate?". *Educational researcher*, 17, (2), 13-17.
- MCLEOD, D.B. (1989). "Beliefs, Attitudes, and Emotions: New Views of Affect in Mathematics Education". In D.B. McLeod, V.M. Adams (Ed.), *Affect and mathematical problem solving: a new perspective*. New York: Springer-Verlag. 245-258.
- MERRIAM,S.B. (1988). *Case study research in education. A qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- MOHR, M., MACLEAN, M. (1987). *Working together: A guide for teacher-researchers*. Urbana, Il: National Council of Teachers of English.
- MONTEIRO, M.C., PONTE, J. (1987). "Project work with teachers involved in a program for the use of computers in education". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 114-120.
- MOSCOVICI, S. (1969). *La psychanalyse, son image et son public*. Paris: PUF.
- MUNDY, J.F., WAXMAN, B.L., CONFREY, J. (1983) "Educating mathematics teachers: the cognitive process/ constructivist perspective". In J.C.Bergeron, N. Herscovics (Eds), *Actes de la cinquième rencontre annuelle PME-NA, 1*. Montréal. 196-204.
- NAJEE-ULLAH, D., HART, L., SCHULTZ, K. (1989). "Beliefs about the causes of success and failure in mathematical problem solving: two teachers' perspectives". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 279-284.
- NANTAIS, N. (1987). "Experimentation of the mini-interview by primary schoolteachers". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 121-127.
- NIMIER, J. (1976). *Mathématiques et affectivité*. Stock.
- NIMIER, J. (1977). " Mathématiques et affectivité". *Educational Studies in Mathematics*, 8, 241-250.
- NIMIER, J. (1978). *Le vécu des mathématiques chez les jeunes français et québécois*, IREM de Reims, UER des Sciences, Université de Reims.

- NIMIER, J. (1983). *Recherche sur divers mode de relation à l'objet mathématique*, thèse de doctorat d'État, direction professeur Maisonneuve, Université de Paris X.
- NIMIER, J. (1985). *Les maths, le français, les langues...à quoi ça me sert ?*. Paris: Cedic-Nathan.
- NIMIER, J. (1988). *Les modes de relations aux mathématiques*. Paris: Méridiens Kincksieck.
- NUTHALL, G.A., LAWRENCE, P.J. (1965). *Thinking in the classroom: the development of a method of analysis*. Auckland: New Zealand Council for Educational Research. ONSLOW, B.A. (1989). "Examining change in teachers' thinking through collaborative research". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 4341-348.
- OUELLET, R. (1978). " Quelques commentaires sur l'enseignement au collégial". *Bulletin amq*, 23, (1), 49-59.
- PELLEREY, M. (1987). *Pour un cadre de référence du thème*. Conférence présentée à 39^e rencontre de la CIEAEM, Sherbrooke.
- PETERSON, P., FENNEMA, E., CARPENTER, T. LOEF, M.. (1989) "Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics." *Cognition and Instruction*, 6, (1), 1-40.
- PIRIE, S. (1987). "Changing teaching styles. The development of a model for effective in-service courses". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 128-134
- POLYA, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.
- REVUZ, A. (1980) *Est-il impossible d'enseigner les mathématiques ?*, collection l'éducateur. Paris: Presses Universitaires de France.
- ROBERT, A., ROBINET, J. (1989a). *Représentations des enseignants de mathématiques sur les mathématiques et leur enseignement*. Cahier Didirem 1. Paris: IREM Paris 7.

- ROBERT, A., ROBINET, J. (1989b). *Énoncés d'exercices de manuel de seconde et représentations des auteurs de manuels*. Cahier Didirem 4. Paris: IREM Paris 7.
- ROGERS, C. (1976). *Le développement de la personne*. Paris: Dunod.[dans *Vers un apprentissage par projet*. PMM 5011]
- ROGERS, C.R. (1970). "Some thoughts regarding the current philosophy of the behavioral sciences.". In D. Schultz (Ed.), *The science of psychology: Critical reflections*. New York: Appleton-Century-Crofts. 11-23.
- SCHMITTAU, J. (1989). "The mathematics teacher as researcher in the diagnosis of conceptual understanding". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 349-353.
- SCHOENFELD, A. (1985). "Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding". In E.A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*. London: Erlbaum. 361-379.
- SCHÖN, D. (1983). *The reflective practitioner*. London: Temple Smith. .
- SCHÖN, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- SCHRAM, P. WILCOX, S., LAPPAN, G., LANIER, P. (1989). "Changing preservice teachers' beliefs about mathematics education". In Carolyn A. Maher, Gerald A. Goldin, Robert B. Davis(Ed.): *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. New Brunswick, New Jersey. 296-302.
- SHAUGHNESSY, J.M. (1987). "Research reports on projects with inservice teachers: A reaction". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 149-159 .
- SHAVELSON, R.J., STERM,P. (1981). "Research on teachers' pedagogical thoughts, judgements, decisions, and behavior". *Review of Educational Research*, 51, 455-498.

- SILVER E.A. (1985). "Research on teaching mathematical problem solving: some underrepresented themes and needed directions". In E.A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*. London: Erlbaum. 247-266.
- SIMON, A., BOYER, E.G. (Eds) (1970). *Mirrors for behaviour II*. Volume A et B. Philadelphia, Penn: Classroom Interaction Newsletter in association with Research for Better Schools.
- SOUTHWELL, B. (1988). "Construction and reconstruction: The relectivee practice in mathematics education". In Andrea Borbas (Ed.)*Twelfth annual conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. July: Veszprém. 584-592.
- ST-ARNAUD, Y. (1982). "Le facteur d'incertitude en psychologie". *Revue québécoise de psychologie*, 3, (2).
- STAKE, R. (1988). "Case study methods in educational research: seeking sweet water". In R. M. Jaeger (Ed.), *Complementary methods for reseach in education*. Washington: American Educational Research Association. 253-300.
- STENHOUSE, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. London: Heinemann.
- STRICLAND, D., DILLON, R.M., FUNKHOUSER, L., GLICK, M., ROGERS, C. (1989). "Research currents: Classroom discourse during literature response groups, *Language Arts*, 66, (2), 192-200.
- TAYLOR KERCHNER, C. (1989). *On not acting like a professor: Notes on encouraging teacher researchers*. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, San Francisco, March-April 1989.
- THOMAS,R. & ALAPHILIPPE, D. (1983). *Les attitudes*. Collection: Que-sais-je ?. Paris: PUF.
- THOMPSON, A. (1982). *Teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching: three case studies*. Ph.D. Dissertation Athens, Geogia: UMI 8228729 02950.
- THOMPSON, A. (1984). "The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice". *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.

- THOMPSON, A.G. (1991). "Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research". In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching*. New York: Macmillan. version préliminaire. 1-49.
- TOBIAS, S. (1980). *Le mythe des maths*. traduit par Romain Jacoud. Paris-Montréal: Etudes vivantes.
- VAN DER MAREN, J-M. (1977). "Le double aveugle contre Pygmalion". *Revue des sciences de l'éducation*, 3, (3), 365-380.
- VAN DER MAREN, J-M. (1984). "Introduction aux problématiques et aux méthodes", *Prospectives*, 20, (1,2), 25-33.
- VAN DER MAREN, J-M. (1985). *Types et indices de rigueur dans les mesures et les observations*. Université de Montréal. non publié.
- VAN DER MAREN, J-M. (1986). *Stratégies de validation en recherche qualitative*. Université de Montréal. non publié.
- VAN DER MAREN, J-M. (1987a). *Apport des méthodologies qualitatives dans le champ des recherches en sciences de l'éducation*. Association pour la recherche qualitative.
- VAN DER MAREN, J-M. (1987b). *Méthodes qualitatives de recherche en Éducation*. conférences données au CIRADE. Montréal: Université du Québec.
- VAN DER MAREN, J-M. (1987c). *De la nécessaire distinction des méthodes de recherche en sciences de l'éducation*. Association pour la recherche qualitative.
- VAN DER MAREN, J-M. (1987d). *Statut des théories et orientations méthodologiques de deux publications canadiennes en sciences de l'éducation*. Association pour la recherche qualitative.
- VAN DER MAREN, J-M. (1990). *Le savoir: Ni doctrine ni routine*. Conférence prononcée sur invitation au Neuvième colloque international d'études scientifiques sur l'expérience humaine, 11 juin 1990 à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval à Québec.
- VAN DER MAREN, J-M. (1990). "Les savoirs et la recherche pour l'Éducation". *Contenus et impacts de la recherche universitaire actuelle en Sciences de l'Éducation, Actes du 2e congrès des Sciences de l'Éducation de langue française du Canada*. Sherbrooke: Université de Sherbrooke. 1023-1031.

- VAN DER MAREN, J-M. (Ed.) (1987e). *L'interprétation des données dans la recherche qualitative, actes du colloque de l'association pour la recherche qualitative tenu à l'université du Québec à Trois-Rivières le 31 octobre 1986*. Montréal: Faculté des Sciences de l'éducation.
- VERGNAUD, G. (1987). "Conclusion". In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. 227-232.
- VERGNAUD, G. (1988). "Theoretical frameworks and emperical facts in the psychology of mathematics education". In Ann & Keith Hirst (Eds.): *Proceedings of the Sixth International Congress on Mathematical Education*. Budapest: ICME 6. 29-47.
- VON GLASERSFELD, Ernst (1983). "Learning a constructive activity". In J.C.Bergeron, N. Herscovics (Eds), *Actes de la cinquième rencontre annuelle PME-NA, 1*, Montréal. 41-69.
- VON GLASERSFELD, Ernst (1987). "Preliminaries to any theory of representation". In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. 215-225.
- WAXMAN, B., ZELMAN, S. (1987). "Children's and teachers' mathematical thinking: helping make the connections". In Jacques C. Bergeron, Nicolas Herscovics, Carolyn Kieran (Ed.): *Actes du onzième congrès international de Psychology of Mathematics Education, PME-XI*. Juillet: Montréal. 142-148.
- WILSON, S. (1977). "The use of ethnographic Techniques in Educational research", *Review of Educational Research*, 47, (1), 245-265.
- WITTROCK, M. (Ed.) (1985). *Handbook of research on teaching, third edition*. New York: Macmillan.
- WOLCOTT, H. (1988). "Ethnographic research in education". In R. M. Jaeger (Ed.), *Complementary methods for reseach in education*. Washington: American Educational Research Association. 187-249.
- ZUMWALT, K.K. (1982). "Research on teaching: Policy implications for teacher education". In A. Lieberman, M.Mclaughlin (Eds.): *Policy making in education, 81st yearbook of the National Society for the Study of Education*. Chicago, Il: University of Chicago Press.

ANNEXE A

LISTE DES ENONCES DECRIVANT LES CONCEPTIONS

L'enseignante doit:

- organiser le cours pour avoir l'occasion de superviser l'apprentissage individuel
- établir un diagnostic des performances de l'élève en examinant ses brouillons de calculs
- écouter l'élève expliquer sa démarche, verbalisation de la démarche
- favoriser la verbalisation d'hypothèses, des démarches, les échanges de résultats et les questions
- reformuler explicitement les hypothèses implicites de l'élève
- amener l'élève à utiliser un langage mathématique
- guider le travail de l'élève: poser des questions judicieuses, accentuer un élément important, suggérer des pistes
- amener l'élève à déduire, à généraliser
- relancer le travail de l'élève par des questions, des remarques ou des éclaircissements (relancer la réflexion), les amener à chercher
- les amener à donner un sens aux concepts et à l'activité mathématique (les conduire à une élaboration progressive des concepts et des techniques)
- insister sur la compréhension (versus la "technique")
- les inciter à transférer les connaissances d'une situation à l'autre
- expliquer à l'élève que les erreurs sont une étape dans l'apprentissage et dans la poursuite de la recherche
- attribuer les difficultés de l'élève à des erreurs modifiables
- laisser l'élève maître de la situation, lui laisser ses responsabilités
- bien préparer les activités et le cours
- disponibilité d'esprit: activités bien préparées pour laisser la place à l'improvisation
- souplesse et réactions rapides
- bien définir la tâche
- annoncer ce que l'on va faire et en donner les raisons
- préciser les conditions de travail
- contraintes et critères précis: encadrement
- guider le travail par des protocoles écrits
- protocoles d'activités
- faire des synthèses, des CLOTURES, RETROACTION
- surveiller le rythme de travail
- gérer les différents rythmes d'apprentissage
- évaluer les démarches et l'acquisition de stratégies... comment??
- corriger rapidement les examens et les devoirs.
- être disponible selon un horaire pré-établi et sur rendez-vous
- privilégier le travail d'équipe

- laisser la place aux discussions collectives
- favoriser la communication entre les élèves
- ne pas imposer ses procédés
- soutenir sans tenter de tout contrôler
- amener l'élève à évaluer son travail
- souligner les acquis et les succès des élèves
- souligner les acquis
- tenir compte du travail de l'élève
- utiliser les situations qui se présentent, les idées des élèves pour les mettre en valeur
- parfois ne pas répondre aux demandes de l'élève pour favoriser le développement de l'autonomie.
- répondre aux questions par des questions
- souligner les méthodes de travail utilisées
- leur montrer à réfléchir à se poser des questions
- communiquer son propre vécu
- servir de modèle, transmettre ses démarches de recherche, de réflexion, d'interrogation face à une problématique mathématique
- faire face à l'incertitude, lui laisser de la place (incertitude avec laquelle on doit pouvoir vivre comme on demande aux élèves de faire face à l'incertitude devant le problème... il faut se faire confiance et leur faire confiance) c'est-à-dire prendre comme modèle d'enseignement le modèle d'apprentissage que l'on propose
- des situations ouvertes, sans démarche imposée, où les concepts sont à découvrir ou à construire, à développer.²⁷⁴
- matériel favorisant l'exploration et la recherche, faisant appel à la créativité
- soutenir autant que possible les activités par l'utilisation d'un matériel concret
- amorce à caractère concret ou manipulatoire
- prévoir une utilisation importante d'outils familiers tels que papier graphique, règle, rapporteur d'angles et, à l'occasion, papier collant, punaises, cordes, ciseaux, etc.
- trouver des jeux à caractère inductif
- situations pertinentes
- situations concrètes
- matériel attrayant, facile à manipuler
- matériel complet, bien préparé, structuré
- s'assurer que ces situations soient accessibles aux élèves compte tenu de leurs connaissances
- éviter de fragmenter la matière
- intégrer l'apprentissage des techniques de base à d'autres activités pour conférer un sens à ces manipulations formelles
- s'attaquer aux lacunes mathématiques: trouver un contenu prétexte
- activités stimulantes et riches sur le plan de contenu permettant de progresser au niveau des connaissances et variées
- activités pour sensibiliser au travail mathématique: résolution de

- problème
- ne pas trop simplifier le travail (cela enlève la satisfaction de la réussite)
 - exercices visant à développer une maîtrise technique
 - choisir des situations où l'élève peut procéder à la vérification
 - faire appel à l'histoire des mathématiques
 - faire des liens avec le quotidien
 - s'attaquer aux idées préconçues voulant qu'il n'y ait rien à comprendre dans les mathématiques ou qu'elles découlent de constructions tout à fait artificielles
 - créer des situations conformes au contenu prédéterminé
 - partir des élèves, mettre les élèves d'abord et le programme ensuite
 - resituer la contrainte "programme" à sa juste valeur?
 - apprendre les prénoms des élèves (reconnaissance individuelle)
 - tenir compte de la présence de l'élève, souligner les absences, interroger l'élève à son retour
 - favoriser chez l'élève l'expression de l'expérience mathématique
 - apporter des réflexions, faire des interventions éducatives
 - soutien
 - maintenir, soutenir l'activité: aux examens en particulier, encourager l'élève à poursuivre son travail, aller au-delà du moment de découragement
 - intervenir de façon positive et encourager l'élève
 - l'évaluation doit aider l'élève à poursuivre sa démarche.
 - identifier les réactions des élèves et proposer des pistes de solutions
 - intervenir au niveau des attitudes
 - sécuriser par la parole et par (ou dans) l'activité
 - recevoir les réactions négatives et les faire évoluer
 - "faire" un enseignement axé sur la découverte où le contenu mathématique est primordial
 - guider l'élève
 - favoriser l'expérience mathématique
 - l'enseignement devrait être une activité partagée

ANNEXE B
EXEMPLES DE FEUILLES DE TRAVAIL

2. rier, lundi	1 1	534	Conceptions
Cassettes: 9.1	Cahier	Réflexions	

	<p>Préparation Je dois observer le travail -ce qu'ils apprennent les obstacles -comportement -affectif et les 13 hypothèses</p> <p>Préparation Je devrais regarder les cahiers de bord</p>	<p>depuis le début, j'essaie de trouver un moyen de contrôler le travail écrit mais la correction de tous les cahiers est une charge trop lourde mais d'un autre côté, il faudrait le voir Mais aussi si je leur enlève leur cahier, je leur enlève leur outil de travail Et en plus, comment évaluer, doit-on l'évaluer ? Comment les amener à écrire clairement et à faire des graphes etc... si on ne contrôle pas la forme ????</p> <p>Réflexions sur les connaissances</p> <p>s'assurer que les situations soient accessibles à l'élève compte tenu de ses connaissances...</p>	<p>Bia guesdic (+) Enchaînement (+)</p> <p>- accessible à l'élève</p>
	<p>Pour trouver la distance entre deux points il faut au moins qu'ils puissent se référer à Pythagore... connaissent-ils ???</p>		

Je passe le nos de téléphone... favoriser les échanges entre les élèves			→ Travail d'ag: échanges
Je remets les devoirs.. Feedback rapide			→

2	rier, lundi	11	534	
Cassettes: 9.1	Cahier	Réflexions	Conceptions	

<p>La solution sera affichée...</p>		<p>c'est contraire à mes principes qui veulent que l'élève doit apprendre à évaluer son travail à trouver des moyens de se corriger, à l'aide du graphique par exemple... Comment en-suis-je arrivée là? pourquoi? Je ne le vois pas...</p>	<p>S'evaluer: (+) - repr. graphique → sens (-) - autonomie (+)</p>
<p>Mise au point sur le travail: indices pour l'activité 8... Je dis que les problèmes sont gros "dix problèmes en un..."(c'est pas un peu décourageant..) J'explique qu'il faut développer une stratégie Découper le problème, voir les étapes, faire un plan avant de commencer</p>		<p>expliquer ce que l'on attend, donner des indices... Stimuler le travail...</p>	<p>- indices - Encadrement - Stimuler le travail - méthode de travail: notes - Séquences</p>
<p>Expliquer ce que l'on attend: je demande l'activité 8 en devoir, nos 3,4,5 Je dis que tous doivent être arrivés à 2 de 8 pour la fin du cours</p>		<p>je deviens plus "coercitive" Fais-je ? On dit aller quand se fait que, se me peine et j'ajoute des contraintes !!</p>	<p>Encadrement</p>
<p>Mais je pers du temps à la distribution... maintenant, ils vont les chercher au magasin!</p>		<p>Apporter des protocoles écrits</p>	<p>- aut. travaux : sent.</p>

2	rier, lundi	11	1534	
	Cassettes: 9.1	Cahier	Réflexions	Conceptions

Expliquer l'évaluation, comment j'évalue..				travaillant
On me demande l'ensemble des notes, leur indiquer où ils sont...				Soutien - Soutien
Où êtes-vous?				- Rythme de Travail - Pedagogie - Travail de groupe
Avez-vous tiré des conclusions? Est-ce que tout le groupe est au même endroit?			gérer le travail des élèves	
Je répète les consignes: faire nos				Encouragements Autonomie (+) 1, verbaliser - Autonomie (-) soutien
Écouter l'élève expliquer sa démarche...			c'est ce que je fais surtout à coup: "Me demandes-tu de te dire quoi faire, c'est quoi!" ça me semble un peu brusque...	
Je lui dis de trouver un moyen de vérifier son travail Il continue à s'expliquer, ... Ils réfléchissent tout haut en me le disant... j'écoute ça va, ok!			Relancer, donner des indices pour les aider... "trace le graphe..."	- Donner des indices - Soutien
Les deux ne trouvent pas le même résultat alors ils se questionnent			Stimuler l'interaction...	- Travail de groupe
Je passe de groupe en groupe et je demande où ils en sont:			gère le travail	- Rythme de Travail
Je passe de groupe en groupe et je demande s'ils ont réussi à répondre aux questions... voir s'ils ont les acquis, ...			relancer le travail, donner des indices...	- Rythme de Travail - Sup end - diagnostic
Je leur dis de regarder dans leur petit livre:			aider les élèves à trouver les moyens : les définitions dans leur petit livre	- soutien - → autonome

2.	rier, lundi	11	534	
Cassettes: 9.1	Cahier	Réflexions	Conceptions	

Demander à l'élève d'expliquer ce qu'il fait... Ici, je réponds presqu'avant lui... mais il y a quelque chose d'évident qu'il ne voit pas, je le taquine, "ne m'achale pas" Je m'assoie à côté et j'explique mais c'est de l'aide individuelle		je fais ça avec des élèves qui se débrouillent bien...	- 1. verbaliser - autonomie
Pentes de perpendiculaires: il y a un problème, ils choisissent des perp. paral aux axes et c'est un problème, pente infinie et pente 0...		Il n'y a pas beaucoup d'interaction... depuis, j'ai corrigé ça je leur donne une droite et je leur fais tracer une perpendiculaire. Je me trouve à chaque fois à diminuer "l'ouverture" du problème et je rends ça plus facile... <i>(pas sur dans ce cas ci)</i> mais l'équilibre entre les deux est difficile à trouver... S'il y en a trop... comme ce sont des élèves qui ne sont pas encore habitués à se poser des questions, ils bloquent mais d'un autre côté si on est trop directif comment vont-ils apprendre à se poser des questions ? (c'est comme les saucisses HYGRADE)	- Sup. ind. (-) - autonomie (-) - Matériel b. Pro. pers. (+) - Confronte aux ententes - niche - pas trop facile - > de courtoisie explication (+)
Je leur dis de choisir des cas non par. aux axes		je préviens les problèmes que j'ai vu dans les autres équipes.	réactions rapides
Remarque qu'un élève était absent au cours précédent... il veut me voir, je lui indique mes disponibilités. Préciser des définitions:			Rec. ind. disponibilité
		Tiens eux je ne leur dis pas d'aller voir dans leur livre... je leur explique	autonomie (-)

- réaction différentes selon
les élèves

2	rier, lundi	11	1534
Cassettes: 9.1	Cahier	Réflexions	Conceptions

Répondre par des questions...			questions = questions
le problème des perp. para. aux axes.		Je note qu'à chaque fois qu'il y a un problème avec une question, je me retrouve à répéter la même chose à chacune des équipes. Est-ce préciser les consignes, les redresser, réagir selon les besoins???	- réactions rigides
3 sur 0, c'est la même chose que 3... -Ah!... et je commence...à poser des questions pour arriver à faire dire 3 sur 0 tend vers infini...		Utiliser les situations qui se présentent pour régler des problèmes de pré-requis:	- Reactions resp: surprise - Partir des élèves - act. vi' d'après les lacunes - I de d'élève
Attention: au tableau je prends le problème qui revient souvent et j'en parle à tout le monde... ici c'est le 3 sur 0 et je les fais calculer sur leur calculatrice Je commence avec la droite parallèle à l'axe des y...		Montrer comment on se sort d'une situation...	Synthese: Révis: Clément - illustrer par un exemple - explications - recherche (#) - I de d'élève - (Sans concept # (2))
Les calculatrices donnent erreur et je les fais approcher la valeur.... Je parle de l'infini		Élargir un peu, aller plus loin...	- (profiter des calculatrices) - Profiter - Passer avec le guidage...

11	1534	
Cahier	Réflexions	Conceptions

11
Cahier

1534
Réflexions

Conceptions

	<p>Remarque sur les nos de l'activité 7 2,3 devraient précéder 1</p>	<p>activités bien préparées, suite de telle sorte que l'élève soit en mesure d'y arriver faire en sorte qu'il puisse en déduire quelque chose</p> <p>MAIS ce n'est pas évident. on pense parfois une chose et ce n'est pas ce qui se produit... c'est pourquoi un retour est nécessaire mais il faut faire attention de ne pas trop "glisser" et c'est ce qui s'est produit dans ce cas...ici> je finis par perdre pourquoi j'ai mis ça là...</p> <p>ce que j'ai fait c'est qu'en déterminant des points pour la 1ère droite, j'empêche le choix des para. aux axes (mais cette idée m'est venue des autres profs...?)</p> <p>mais la question de pente infinie..je l'ai laissée tomber???</p>	<p>act. accendées à l'élève bon p.</p> <p>Retour (7)</p>
<p>Pentes perp.: un problème, ils choisissent des droites para. aux axes et survient le 3/0 par ex... etc J'écris qu'il faudrait séparer les deux questions, en faire une autre...</p> <p>Il y a aussi ceux qui choisissent les pentes -1 et 1, on ne voit pas qu'elles sont inversées...</p>			<p>- act. bien p. - Enr. act. Partagée</p>

11	1534
Cahier	Réflexions
	Conceptions

	<p>Dans le no 3 problèmes aussi La situation est trop ouverte, ils ne savent pas trop comment commencer S'ils choisissent une droite para... aux axes, ils évitent de recourir à la distance entre deux points...</p> <p>Geneviève en psycho... transférer</p>	<p>J'ai changé ce problème avec les filles en déc..</p>	<p>Act bien plus peut-être informe au contenu riche</p>
	<p>Geneviève en psycho... elle croit que les maths sont là pour éliminer..</p>	<p>essayer de leur montrer le lien avec le quotidien être capable de discuter de situation hypothétique, etc.. être capable de juger, de décider... Je n'essaie pas de montrer des formules, mais de vous apprendre à vous débrouiller à ce moment là, j'ai du tenter de lui expliquer le contraire MAIS aujourd'hui, je commence à croire que les maths éliminent mais souvent avec raison... Surtout actuellemtn dans le context de 91 et des sc.hum.</p>	<p>- liens avec le quotidien - prise de solution - autonomie</p>
	<p>Remarque sur certains élèves, je les verrais individuellement.. j'essaie d'encourager et stimuler l'un et l'autre</p>	<p>auj. je suis moins prodige, il faut absolument qu'il y ait une bonne volonté au départ On peut amener le cheval à l'abreuvoir, mais pas le faire boire...</p>	<p>- Ecouter (attitude) - Encourager, soutenir</p>
	<p>Retour au tableau mais beaucoup sont partis</p>		<p>Noter (+)</p>

2.	rier, lundi	11	534	
Cassettes:	97	Cahier	Réflexions	Conceptions

	Un élève m'a téléphoné pq il a manqué le cours et veut savoir ce qui a été fait...	Certains prennent leur choses en mains..	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomie - Resp. a l'élève - Disponibilité - Mat. bung. - End act. part.
	Je passe encore beaucoup de temps à rédiger alors que ce n'est pas la 1ère fois, il y a toujours des corrections à faire...	activités bien préparées Prof isolé Je sens le besoin d'avoir d'autres qui travaillent avec moi, pour mieux voir Aujourd'hui, c'est arrivé et j'apprécie beaucoup l'équipe de travail.	
	Retour je comble au tableau les difficultés que j'ai remarquées précédemment à cause des questions	Réactions rapides, souplesse...nécessaire	

Date: 29 février, lundi

Groupe 1524

Cours 11

Activité

Enseignement axé sur la découverte où le contenu mathématique sert de modèle vécu	travail mathématique	Servir de modèle vécu
Gestion structurée et souple	Erreur, étapes de recherche avec causes modifiables	✓✓
Encadrement: quoi, comment, pourquoi.	Histoire, quotidien	✓✓
Matériel bien préparé	Relativement aux "attitudes"	✓
Souplesse, improvisation, ouverture	écouter	✓
Attitude de chercheur: tolérer l'incertitude	pistes de solution	✓✓ (-) ✓
Rythme de travail	sécuriser	✓✓
Travail d'équipe / discussion	interventions éducatives	✓✓
Clôture: synthèse	encourager, soutenir sans trop contrôler	✓✓
Feedback rapide	Matériel	✓
Disponibilité: temps et esprit	résolution de problèmes	✓ (±) ✓
Supervision individuelle (de l'activité mathématique)	situations +/- ouvertes	✓
diagnostic	exploration, découverte	✓
évaluation	jeux à caractère inductifs	✓
Souligner les acquis et les succès	situations concrètes	✓
méthode utilisée	situations pertinentes	✓
idées	représentation graphique → sens, compréhension	✓ (-) ✓
reformuler les hypothèses	accessibles à l'élève	✓
langage mathématique	sans fragmenter	✓
posant des questions	liens	✓
accentuant	intégrant les bases, visant les lacunes	✓
suggérant	riche: permettant la progression de la connaissance	✓
questions-question	pas trop facile (défi)	✓
(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)	permettant la vérification	✓
insistant sur la compréhension	Conforme au contenu	✓
déduire, généraliser	donnant la priorité à l'élève sur le programme	✓
transférer d'une situation à l'autre	exercices pour maîtriser technique	✓
évaluer, vérifier son travail	concret, facile à manipuler	✓
réfléchir, se poser des questions	l'enseignement devrait être une activité partagée	✓
relancer, inciter à poursuivre	de ne rien faire pas à trouver le moyen de voir tout dans	✓
rendre l'élève responsable	Rien juste! Recherche	✓
rendre l'élève autonome	solutions affichées!?	✓
Reconnaissance individuelle (présence, absence, retour)	de répète les consignes	✓
Méthode de Durr: math	Réponse un peu brusque -	✓
	de un erreur, d'explique - n'est-ce pas Tracé -	✓
	PB1	✓
	j'ai mis (-) parce que je donne les défis au lieu des	✓
	renvoyer à leur table	✓
	je le fais au tableau	✓
	Le point de vue de certains profs: peut amener des changements	✓
	clôtur à la fin: beaucoup sur parties -	✓

① de ne rien faire pas à trouver le moyen de voir tout dans
 Travail dans le cahier - ce qu'ils ont fait et si
 R. pas juste! Recherche

② solutions affichées!?

③ de répète les consignes

④ Réponse un peu brusque -

⑤ de un erreur, d'explique - n'est-ce pas Tracé -

⑥ PB1

⑦ j'ai mis (-) parce que je donne les défis au lieu des
 renvoyer à leur table

⑧ je le fais au tableau

⑨ Le point de vue de certains profs: peut amener des changements

⑩ clôtur à la fin: beaucoup sur parties -

28 mars, lundi	18	1534	cassettes
Cassettes: 16.1	Cahier	Réflexions	Conceptions
	Préparation J'attends une de mes élèves de didactique... Imprimerie pour les act.10	le travail de prof comprend beaucoup de gestion...et de préparation ainsi que de l'interaction avec beaucoup de monde.	- (Aéparation) - Mais vel b. pré.
Il y a encore du jeu au début des cours... je ne sais trop ce qui se passe... "qu'est-ce que vous attendez pour commencer ?" ... "ca va pas...je ne sais plus.." J'explique la correction que j'ai faite de son devoir amener l'élève à poursuivre son travail...	Bien donner les consignes	dire ce que l'on attend et expliquer pourquoi	Encachement Rythme de travail
		Les laisser dire ...	- attend : écarté.
		L'évaluation doit aider l'élève à poursuivre sa démarche	Encachement s. poursuivre
"pourquoi vous ne travaillez pas ensemble?" Activité 10. "12x12 =124!"		je voudrais qu'il y ait interaction mais comment ? il est difficile de s'imaginer à quel point les bases sont fragiles pour certains.	Travail d'équipe ?
Retard: je répète les consignes de l'act. 10. de toute évidence je suis de bien meilleure humeur, je badine et je ris.		↑ Réactions pers.	- lasser l'el coop. (-) - Encachement

28 mars, lundi	18	1534	cassettes
Cassettes: 16.1	Cahier	Réflexions	Conceptions

<p>"Prends-tu des notes quand j'explique au tableau?" Vas -voir</p>		<p>inciter à utiliser les résultats précédents.. Ça c'est une chose que je ne vois pas dans mes hypothèses, je pense que pour moi c'était évident que si on avait déjà vu quelque chose, on l'utilisait ou on y retournait, je crois que je n'avais pas prévu le "zapping", "c'est fini, au suivant" *</p>	<p>- Transport d'infos. - Méthode D. : e au (retour en arrière) recette, ms rapides</p>
	<p>Plusieurs remarques sur les élèves..va bien a de la difficulté</p>	<p>Supervision individuelle Je finis par les connaître tous séparément comme un prof de primaire qui les a toute la journée.</p>	<p>→ sup. ind. rec. ind.</p>

En a-beau voir des conceptions mais la réalité de le prof que m'avez ne a faire des choses que je n'avais pas prévues pour certains certains manques

28 mars, lundi	18	1534	cassettes
Cassettes: 16.1	Cahier	Réflexions	Conceptions

Un problème, ceux qui ont de la difficulté se contentent de faire le devoir dans la classe c'est à peu près tout...je ne dois pas répondre aux questions..

D'abord, je me rends compte que je devrais carrément interdire de faire le devoir dans la classe; que c'est naïf de ne pas y avoir pensé...évidemment dans mon peace and love!.. déjà beau que je me rende compte que je ne dois pas leur répondre...
MAIS c'est difficile de toujours rester sourde aux pressions, auj, ils passent leur temps à me demander "vas-tu donner le devoir" c'est bizarre mais c'est comme si toutes ces années d'enseignement ne m'avaient donné aucun sens de l'autorité, je commence à peine à le voir.
TOUJOURS mon postulat, le désir d'apprendre, mais pourquoi ne l'ont-ils pas?

- Devoir : *devoir* (-)

28 mars, lundi	18	1534	cassettes
Cassettes: 16.1	Cahier	Réflexions	Conceptions
	<p>Retour faire des synthèses retour sur l'équation du cercle à partir de la distance.. les équations à trois inconnues, les binômes au carré</p>	<p>(intégrer les pré-requis dans les problèmes? bon ou non?) je fais vraiment des efforts, je trouve pour que ce qu'ils font ait un sens..</p> <p>AUJOURD'HUI, je commence à penser que mes postulats de base ne sont pas justes; je sais comment former mais c'est comme si je devais faire une publicité pour les convaincre avant..</p> <p>je ne suis pas sure où l'on doit partir,</p> <p>avec les adultes ça marche au (*)</p> <p>boutl pourquoi pas avec les jeunes, c'est ça qu'il faut trouver...pourquoi sont-ils si démotivés ???</p>	<p>clôture: synthèse</p> <ul style="list-style-type: none"> - envisager les bases - donner un sens
<p>Retour faire des synthèses</p> <p>Je comprends que je laisse aller, la moitié de la classe est partie et nous sommes à la moitié du cours.</p> <p>je me demande quoi faire les forcer ne me semble pas prometteur</p>	<p>AUJ. je mettrais un punch à la porte juste pour leur montrer qu'ils ne travaillent pas vraiment!</p> <p><i>Ben apprendre et faire qu'ils soient là</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - évoluer - Encadrement (-) - Travail (-) 	
<p>Je fais le bilan des élèves. 5 abandons et d'autres en situation d'échec à surveiller</p>	<p>supervision individuelle</p> <p>Je trouve ça bon mais je trouve que c'est un bout et à l'autre c'est l'élève, il faudrait aussi qu'il fasse le sien.</p>	<p>→ sup. ind.</p> <p>→ donner l'él. res (+)</p>	

28 mars, lundi	18	1534	cassettes
Cassettes: 16.1	Cahier	Réflexions	Conceptions
Début de cours..les élèves rentrent...les devoirs... je remets les devoirs		Encore beaucoup de temps d'installation... Ça c'est quelque chose que je dois régler, ceux qui arrivent en retard... ceux qui partent avant..., et au travail... Évidemment se mettre au tableau, commencer à temps et finir à temps et pas arrêter entre les deux, c'est une façon de régler l'affaire, vrai! Je n'ai pas trouvé une solution, je fais des essais: prendre les présences... Mais ça revient à ce que je disais, au cégep on n'a pas pris l'habitude de faire de la discipline et maintenant, il va falloir le faire,...et il faut que ça soit évalué.	- Régime de travail (-) - Euclidean (-) - Feed back rapide
	*	quelque part, après cette expérience, je crois que je dois avoir plus de contrôle sur la classe.. Pourquoi j'en arrive là, n'oublie pas que je suis en train de revivre la même chose présentement.	
je reprends une explication pour une élève... l'équation du cercle...avec trois points.		Actuellement, j'ai simplifié cette explication en partant en disant: "toutes les distances sont égales, d'où". Donner un sens à ce que l'on fait...	? - Donner un sens (±) - Def. un grand les bases (±) - autonomie (±) - Super vision ind. - accessible (-)

28 mars, lundi Cassettes: 16.1	18 Cahier	1534 Réflexions	cassettes Conceptions
Une élève a pris ce que j'avais fait au tableau et n'a pas fini.... je lui dis de continuer, Pourquoi vous ne travaillez pas ensemble???		les amener à travailler	travailler pour suivre
Je vais d'un groupe à l'autre pour		Encourager le travail d'équipe	Travail d'équipe
		superviser l'apprentissage de chacun... poser des questions, GUIDER... Amener à verbaliser... à expliquer ce qu'il fait	- rythme d'appr. - sup. ind. - poser des questions → guider - J. ver. les élèves
Ils sont à l'activité 10. je leur pose des questions et j'essaie de les amener à voir par eux-mêmes les erreurs... 10 au carré? et 10 + 2 au carré, ils mettent 10 au c. et 2 au c. et ça ne donne pas la même chose ah!!!...		Mais Serge ne voit pas la différence...	- poser des questions - accentuer - relancer - s'évaluer: vérifier
Il faut finir ça aujourd'hui		Gérer le rythme de travail mais c'est pas le dire qui est suffisant encourager à poursuivre.	(rythme de travail (±)) Encadrement Etre courageux I a poursuivi
Ok c'est ça qu'il fallait que tu fasses, continue. Tu as mal copié..		Regarder le travail et diagnostiquer...	→ diagnostic - en classe
Je fais ci et ça et ci....		Ecouter l'élève expliquer sa démarche	- 1 à Verbaliser.

28 mars, lundi Cassettes: 16.1	18 Cahier	1534 Réflexions	cassettes Conceptions
	Je remarque des problèmes de langue... Haïtiens, Chinois, Vietnamien... et même francophones comment parler de langage mathématique quand la langue française pose déjà problème!	ALJ. je n'avais pas avant mes essais autant été frappée par les différences dues aux langues et aux cultures...	- langage mathématique (+)
C'est ça l'équation d'un rayon ? Non pas l'équ. d'un rayon Je reprends en disant les choses justement		Amener l'élève à utiliser les bons termes..	→ Définition - langage math
Ça tu du bon sens sur ton dessin?		Amener l'élève à utiliser l'interprétation graphique.. pour pouvoir donner un sens à ce qu'il fait et évaluer son travail...	Apprentissage → Sens
Diagnostiquer en regardant la copie de l'élève... je ris beaucoup.. Enlever les parenthèses, elle les efface!			- Diagnostics
Qu'est-ce que tu as fait?		Encore des explications pas mal d'explications Dans le fond c'est comme si je me payais le plaisir d'expliquer alors que quelqu'un m'écoute..	- poser des questions (+) - guider (-) - soutenir sans contrôler (-)

28 mars, lundi Cassettes: 16.1	18 Cahier	1534 Réflexions	cassettes Conceptions
au tableau mercredi dernier, qu'est-ce que j'ai fait? je ne me souviens pas.. C'est écrit dans son cahier..		les amener à retourner sur leurs notes, souligner... Je me rends compte que je pensais qu'il faisait un autre problème (Souplesse et réactions rapides) des fois on ne tombe pas pile mais la perfection est impossible, il faut essayer. J'aime bien ce que je fais là, mais je serais curieuse d'avoir l'opinion de d'autres personnes sur le sujet... Est-ce vraiment les mathématiques que l'on devrait faire? Et sur ça, je pense aux cours de récupération. Je pense qu'il faudrait demander aux autres quels sont les problèmes que les élèves ont en récupération ?	↳ retour en arrière) - transfert d'info de l'autre ↳ souplesse ↳ Réactions négatives (±)
Regarde ce que tu as fait dans le no 1 ...(act10)..le rayon et le centre ont disparu.. Il faut trouver comme faire le passage contraire, quoi faire??		C'est un gros problème que je trouve toujours à chaque session.. Souligner les absences des individus.. Wow! il m'énerve vraiment celui là, c'est un peu fort. - Réactions per sonnelles	- transfert d'infos à l'autre - sens - absence de savoir
une grosse difficulté c'est de comprendre que dans l'équation du cercle au bout c'est le rayon au carré et non pas la racine.. Mercredi dernier en classe, tu n'y étais pas Vas te coucher mais ne m'achale pas...			- ? (Magnésie pour les diff à partir des 5. des 10)
je suis toujours en train d'expliquer le principe d'égalité.			- Decum ind. - ? encouragez (-) - a. regard les lacunes (-) voir en arrière)

28 mars, lundi Cassettes: 16.1	18 Cahier	1534 Réflexions	cassettes Conceptions
Tu m'achales pour corriger ton devoir pendant le cours..je n'oublie pas.		Je pense vraiment que je suis trop lousse et trop c'est trop. Il faut que je donne une planification de chaque cours, comme un ordre du jour. 1- question sur le dernier cours ou sur des préalables 2- correction du devoir 3-problèmes du jour 4- retour: <i>Synthèse</i> Et tout ça doit être fait dans le cahier corrigé après chaque activité. Notes sur le nb de problèmes, la propreté, pas les solutions ? Personne ne sort sans ma permission Retard et absence=perte de points Devoirs comptent c'est un élève qui me pose cette question, c'est bien posé un bon langage	- <i>Son thème : Mathématiques</i> - <i>En Calcul (±)</i> - <i>Frédéric (±)</i> <i>(-)</i>
"pour ça le processus général, c'est quoi"			- <i>Langage math</i> - <i>Verbalisation</i>

28 mars, lundi	18	1534	cassettes
Cassettes: 16.1	Cahier	Réflexions	Conceptions
Matériel concret les carrés rouges et jaunes et vert...etc...	Les cartons..act 10 Bon support concret Mais il est parfois difficile de convaincre les élèves de les utiliser...	souvent ils ne veulent pas les utiliser mais je vois que ceux qui les prennent vont mieux, il faut les forcer à les prendre ??? Auj. Je vois les élèves du soir qui m'ont demandé des cartons pour les apporter et travailler avec alors que ceux du jour les ont à peine regardés.. quelle est la différence entre les 2 types de clientèle ? Donner un sens à ce que l'on fait.	- Matériel concret
"tu écris tous les points x,y à une distance h,k de r = même chose des deux côtés Mettre au carré élimine la racine..	Un problème: de nombreux élèves ne savent pas le sens de mettre au carré ...un test de classement...	prérequis dans un contexte. AUJ. les problèmes de 8 touchent les équations, les fractions, les médianes, hauteur, gérer les différents rythmes d'apprentissage devient quasiment impossible...car aux différents rythmes s'ajoutent les différents acquis, etc... la seule homogénéité est qu'ils ne sont pas prêts pour un cours de cégep...	→ sens → Relancer → Pour des questions (-) → accuser (-) - ac. visant les leçons intégrant les bases - rythme d'apprentissage
	Parfois je me trompe je n'ai pas la bonne réaction car l'élève n'est pas où je suis..	Réactions rapides, souplesse	

5	mardi (hor. vendredi)	19	533
Cassettes: 18.	Cahier	Réflexions	Conceptions

<p>Ai-je noté les notes de devoirs? remets les devoirs Je fouille dans mes feuilles</p>		<p>Encore aujourd'hui malgré mes efforts mes papiers sont toujours en fouillis, je n'arrive pas à classer...quel exemple!</p>	<p>- Encadrement (-)</p>
<p>l'act 10: distribution des feuilles + planification</p>			<p>- Encadrement - Activité: prof. écrit</p>
<p>interrompue par Martin et je réponds</p>	<p>"tsé l'affaire là.."</p>	<p>Je ne devrais pas m'arrêter pour une question comme ça Langage de bébé, je ne devrais pas comprendre ce qu'ils disent quand ils parlent comme ça Ils faut les forcer à s'exprimer correctement</p>	<p>amener à verbaliser mais dans un bon langage (-)</p>
<p>planification...pour accélérer je veux leur donner un rythme mais profiter du temps en classe MAIS travaillez Faire tous les exercices Examen mercredi prochain auj act 10 Ex 6 Merc.act 11 pr demain et vendredi Tout est sur la feuille de consigne</p>	<p>insiste sur le travail pour se préparer à l'examen</p>	<p>les feuilles de consignes (fiches de Colette) c'est bien mais on va de plus en plus vers l'encadrement et le développement de l'autonomie et des resp. est-ce que ça viendra comme ça? ? C'est un de femme . .</p>	<p>encadrement: dire ce que l'on veut - Matériel: bref. - Rythme de travail (+) - est intervention sélective</p>
	<p>peut-on leur demander de travailler pendant le congé de Pâques? certains doivent continuer le 9 qu'ils n'ont pas fini</p>		<p>gérer les rythmes de travail</p>
<p>Matériel: cartons pour le départ après il faut abstraire</p>			<p>Matériel concret facile à manipuler bien M.</p>

5	mardi (hor. vendredi)	19	533	
Cassettes: 18.4	Cahier	Réflexions	Conceptions	

JL veut l'act 9: à mon bureau				- Lancer les resp à l'élève - Travail d'équipe
Mettez vous à plusieurs				
Je ramasse et remets les devoirs		Je crois toujours qu'il faut leur donner un devoir mais ça me fatigue quand ils commencent à me demander presqu'au début du cours. "y-as-tu un devoir???"		faire le pont d'un cours à l'autre dans: devoirs feedback: devoirs
Je remarque les absents en remettant les devoirs				reconnaissance ind.
Je fais remarquer à Pascal son erreur: il inverse un équ. change le signe d'un côté		erreur niaiseuse, mais je l'ai vue souvent et je crois que c'est une manifestation de l'incompréhension de l'équation		- diagi à partir du travail de l'élève
Je pense que j'ai tout compris -tant mieux	JL part et elle revient après			Tout exemple de l'élève Souligner les succès
Demain: le plan du travail de recherche		je n'en parle pas souvent.		- Encouragement
Comment tu as fait -Vous l'avez écrit		Répétition servile de ce que j'ai écrit sans même faire de transfert...		- ? Modeler: neatly (-)
Problèmes avec l'enregistrement				

5 avril, mardi (hor. vendredi)	19	1533	Conceptions
Cassettes: 18.2	Cahier	Réflexions	
Alain est encore dans l'équation du cercle, l'explique		<i>la gestion de l'activité est difficile mais un problème</i>	<i>pas de questions sans trop contextualiser (±) - Rythme d'apprentissage</i>
Où est-vous rendus? Qu'est-ce que vous avez fait ? Pouvez-vous faire un carré ? Qu'est-ce que ça prend ? Qu'est-ce que tu veux dire par un carré juste, juste ? Que mesure le carré rouge....le jaune....les dimensions..... ? As-tu un carré juste, juste ?	Plusieurs ne savent pas ce qu'est un carré et l'acine d'un carré l'aire d'un carré 2 qu'égalés à une même 3ième...non plus pas acquis	Poser des questions oui mais est-ce que j'en pose pas trop est-ce que je prends pas trop la place de l'élève?	<i>- Poser des questions - Rythme de travail - précisions vis-à-vis les leçons</i>
Difficultés à trouver le côté du carré	X comme longueur, difficile les quelconques ↓	même difficulté encore x avec 1 ça fait 1 x et non 1+x ???	<i>- act. intégrant les bases - Modèles d'activités > (±)?</i>
Je reprends, je fais le bilan		Est-ce que je montre ou est-ce que je le fais à sa place...	<i>- Matériel encrer</i>
Je les incite à prendre des cartons, je leur en apporte.			
Je reprends tout avec une autre élève		Est-ce vraiment mieux que de le faire une fois au tableau???	<i>- Sup. individualisée (±)</i>
l'aire d'un carré n'est pas connue		<i>(activités qui vont chercher les lacunes)</i>	
Parfait			Encourager
Je reprends...1 rouge, 2 jaunes		C'est plus que de la supervision intellectuelle...	<i>- Superv. incl. (±)</i>
Les équ. à 3 inc.		Tous ne sont pas au même niveau	<i>- Rythme d'apprentissage</i>
Je vais de l'un à l'autre	Je vais de groupe en groupe	J'ai l'impression de ne jamais avoir affaire à des équipes	<i>- Travail d'équipe (±)</i>
Comment? Juste à voir		Ils ont de la difficulté à s'exprimer	Verbalisation
Vérifies			
Trouvé? vous pouvez continuer		<i>inciter à continuer</i>	évaluer son travail

5 avril, mardi (hor. vendredi)	19	1533	Conceptions
Cassettes: 18.2	Cahier	Réflexions	
Feuilles manquantes et je décide d'aller les chercher		Vraiment c'est beaucoup de niaisage: vive l'imprimerie Je me demande pourquoi, je voulais tant que les élèves n'aient pas les feuilles	- Manuel D. M. (+)
Encore les carrés... l'élève me dit ce qu'il fait, il essaie de multiplier 2 binômes sans écrire		Écouter l'élève et diagnostiquer à partir de son travail	
Avez-vous ??? Maintenant... trouvez un truc sans carton			Idéologue, généraliser à partir de cas particuliers
Où êtes-vous ... aidez-le	A et M toujours ens. mais ne s'aident pas	C'est très difficile de les faire s'entraider mais c'est mieux dans la 1533	- Travail d'équipe
J'écoute, je demande, j'approuve...ok,ok Je recommence je répète et ce très patiemment		je suis relativement patiente et de bonne humeur, je crois que j'aime beaucoup cette histoire de cartons mais certains élèves sont tellement dans la dèche que je suis plus lente et je répète plus	- leconverte (-)
équ. à 3 inconnues Tu l'as trouvé?		En fait je vérifie et je vais de l'un à l'autre, je contrôle ainsi le travail tout en proposant de l'aide il ne faut jamais les lâcher	Soutenir sans trop intervenir

5 avril, mardi (hor. vendredi)	19	1533	Conceptions
Cassettes: 18.2	Cahier	Réflexions	
regarde où?		les élèves doivent écrire dans leurs cahiers. J'étais très méthodique quand je prenais des notes de cours, j'avais de beaux cahiers mais maintenant, j'ai des feuilles éparpillées	? une méthode de travail
retour aux éq. à 3 inc.		il est toujours dans le même problème...mais combien de temps..il est très lent mais gentiment j'explique, je me trouve très patiente.	(le bon en entier)
Dis-le		(Amener l'élève à s'exprimer)	1. Verbales gestuelles
Tu peux le faire ? Non Je reprends		Quand on arrive aux fractions c'est l'enfer ou la panique... Il faudrait vraiment que je les fasse travailler sur des bases par de petits tests, de petits concours, il faudrait avoir des fiches instantanées.	- activités intégrées les bases - vitales les fractions
Bravo			souligner un succès
Finis? L'élève s'explique C'est quoi un carré?...		les bases	- activités les - ent. bases vi. fractions
Pourquoi t'as disparu ? Je ne peux travailler dans la classe		Ça fait quand même une atmosphère bruyante à certains moments...ce problème se retrouve assez souvent	7
Essayons de trouver le lien Pour enlever le carré, il imagine et tout sorte de choses remplacer par puissance 1/2 ou -2...		J'aimerais bien voir ce qui se passe dans ces fêtes ...	Inciter à déduire - bases : méthode - donner un sens à l'act. m.
Essayez le no suivant		Poursuivre	! Poursuivre

5 avril, mardi (hor. vendredi)	19	1533	Conceptions
Cassettes: 18.2	Cahier	Réflexions	
J'ai recommencé, j'ai trouvé ça, c'est un éclair de génie. Je pose des questions... elle s'hérisse, je ne comprends plus rien		ce revirement doit être dû à sa déception de voir que ce n'est pas un éclair de génie	- pour des questions - étonnés des réact. négatives
racine au carré. C'est un problème: le fait que ces deux opérations s'annulent.			- Porter de l'école - Les autres, Vases
Au lieu de faire le marabout pose des questions je ne peux jouer à mère tout le temps tu m'envoie promener... elle est fâchée j'essaie de m'expliquer... elle répond	i. Elle se fâche de ma remarque Je pense 1. que j'ai pris beaucoup de temps avec elle 2. elle est impolie 3. elle m'épuise 4. m'enlève le goût de continuer attitude bébé boudeur.....	Certains élèves n'aime pas du tout se faire remettre en question et l'orgueil aussi est là ce n'est pas toujours drôle de ne pas réussir. - Reactions personnelles	- elle te de - bonne l'it. resp.

5 avril, mardi (hor. vendredi)	19	1533	
Cassettes: 18.2	Cahier	Réflexions	Conceptions
	<p>Plusieurs arrivent à compléter les carrés mais ne transèrent pas aux équations</p>	<p>J'écris beaucoup de remarques sur leurs difficultés, je me demande comment y pallier.. Je diagnostique mais est ce que je peux rémédier ??? AUJ. on se pose encore la question.... Je crois que ce travail que je fais maintenant me permet de faire un bilan Entre prof on dit toujours ces choses...là je les ai écrites, c'est mieux mais ça ne sert à rien si on ne fait pas une compilation. D'abord pour voir s'il n'y a pas d'autres moyens...même si ça ne change pas automatiquement nos conceptions ça devrait nous faire évoluer, Non?</p>	<p>- Partir de l'élève - Sup. individuelle - - Transfert d'une situation à l'autre.</p>
	<p>Certains restent et je leur dis que je serai au collège... Nuttan de l'autre groupe a besoin des cartons</p>		<p>Disponibilité</p>

Enseignement axé sur la découverte où le contenu mathématique est primordial	Servir de modèle vécu	
Gestion structurée et souple	travail mathématique	(±) 3
Encadrement: quoi, comment, pourquoi.	Erreur: étapes de recherche avec causes modifiables	
Matériel bien préparé	Histoire quotidienne	✓✓✓(±)
Souplesse, improvisation, ouverture	Relativement "habitués"	✓✓✓
Attitude de chercheur: tolérer l'incertitude	écouter	
Rythme de travail	pistes de solution	
Rythme d'apprentissage	sécuriser	(±) ✓✓
Travail d'équipe	interventions éducatives	(±) 2 ✓✓
Communication, échanges	encourager, soutenir sans trop contrôler	✓(±) 2 (±)
Clôture: synthèse	Matériel	
Feedback rapide	résolution de problèmes	(±)
Disponibilité: temps et esprit	situations +/- ouvertes	
Supervision individuelle de l'activité mathématique)	exploration, découverte	(±) 4 ✓
évaluation	jeux à caractère inductifs	✓✓
qui conduit à poursuivre	situations pertinentes	
des démarches	représentation graphique → sens, compréhension	✓✓
Souligner les acquis et les succès	accessibles à l'élève	✓✓
méthode utilisée	sans fragmenter	✓✓
idées	liens	(±) ✓✓
Verbalisation encourager favoriser	intégrantes bases, visant les lacunes	(±)
reformuler les hypothèses	riche, permettant la progression de la connaissance	✓✓
langage mathématique	pas trop facile (défi)	✓✓
poser des questions	permettant la vérification	
accentuant	Conforme au contenu	
suggérant	donnant la priorité à l'élève sur le programme	
questions-question	exercices pour maîtriser technique	
(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)	concret, facile à manipuler	✓✓
insistant sur la compréhension	l'enseignement devrait être une activité partagée	✓✓
Guider pour donner un SENS au concept, à l'activité mathématique		✓
déduire, généraliser		✓✓
transférer d'une situation à l'autre		✓✓
évaluer, vérifier son travail		✓
réfléchir, se poser des questions		✓✓
relancer, inciter à poursuivre		✓✓
Rendre l'élève responsable		✓✓
Rendre l'élève autonome		✓✓
Reconnaissance individuelle (présence, absence, retour)		(±) 3

travaux: devoir
Méthode de travail:

- ① Si a est ce que j'ai fait au tableau sans rien comprendre
- ② Ceux qui sont bien en amont peuvent proposer ...
- ③ Modèle, faire verser autonome !! Que faire
- * Faire à chacun un pari au tableau ... ? Le faire parfois y aller - peut-être se devrai le faire plus souvent -

6	mercredi	20	534	
Cassettes: 19.2 (1 ^o partie) + 19.1		Cahier	Réflexions	Conceptions

les questions fusent... x-h et le centre est +h ? Je pose des questions. et j'explique l'équation du cercle, la complétion du carré etc... et je reprends depuis l'activité 9			poser des questions
retour sur act.10 On peut toujours vérifier en faisant le chemin inverse			s'évaluer (je devrais dire vérifier?)
Je fais tout au tableau et j'écris:	<u>fatiguée</u> , je retourne à mon <u>modèle magistral</u> ... mais quand même avec beaucoup d'interactions... mais ceux qui sont trop en retard ne suivent pas	très magistral mais c'est après coup, enfin pour certains... <u>R pens</u>	- Synthèse - Modèle : Français math? (±)
Départ de l'activité 11 comme les intersections de droite points où les (x,y) sont valables pour les deux équations... comment faisait-on avec la droite ? j'explique mais le processus de façon générale, je ne fais pas de problème	mon idée était d'arriver à faire des équations du second degré.	il y a beaucoup d'algèbre dans cette activité carré de binôme, complétion de carré, équ. de 2 ^o degré, en plus, nombres irrationnels et nombres imaginaires.	Transférer liens pas trop de morcellement Intégrer les bases dans un contexte - <u>Donner des indices</u> 1. Pour faire -
j'annonce toutes les possibilités 1,2, ou 0 solutions... allez-y			1. à poursuivre
on vient me voir pour la correction de l'examen et certains doivent aller chercher des feuilles de l'act 10			- <u>Evaluation</u> - <u>Evaluations</u>
Le travail de recherche: on remet le plan.			- <u>Evaluation</u>

6	1. mercredi	20	534	
Cassettes: 19.2 (1 ^o partie) + 19.1		Cahier	Réflexions	Conceptions

Bonjour / feuille pour planifier, l'examen mercredi prochain feuille d'activité Bonjour monsieur	je remets la feuille de consignes		- Encadrement:
questions? il faut que les autres comprennent qu'est-ce que tu fais.. etc...		les amener à s'exprimer correctement	- l. verbaliser selon - langage - retour: synthèse
Je suis au tableau et je pose des questions. ...		je reprends plus justement j'encourage à poursuivre	- reformuler - l. poursuivre
finalement : qu'est-ce qu'elle a oublié... on me réponde... ajouter des 2 côtés	...on arrive à faire le problème	on peut faire au tableau aussi de la résolution de problèmes	ex. de démarche Modèle: P. math,
vous faites comme à la maternelle on remplace les variables par des figures (carré, triangle...) et on les remplace dans le "patron"		on utilise beaucoup la pensée analogique.. je me demande si c'est ce que j'appelle "pareil pas Pareil" (?)	guider pour déduire
C'est un RETOUR sur la complétion de carré et trouver l'équation du cercle en corrigeant le devoir.		Je me demande si je ne devrais pas faire correction de devoir et retour au début des cours, c'est ce qui arrive (naturellement) mais les élèves commencent à partir avant la fin des cours etc... mais qu'est-ce qui commence avant. les élèves partent et je ne fais pas de clôture ou l'inverse??? je laisse aller, si je tenais bon... ils seraient bien forcés de rester... j'abandonne trop vite peut-être?	- Synthèse

6	mercredi	20	534
Cassettes: 19.2 (1 ^o partie) + 19.1		Cahier	Réflexions
			Conceptions

<p>les questions fusent... $x-h$ et le centre est $+h$? Je pose des questions. et j'explique l'équation du cercle, la complétion du carré etc... et je reprends depuis l'activité 9</p>			poser des questions
<p>retour sur act.10 On peut toujours vérifier en faisant le chemin inverse</p> <p>Je fais tout au tableau et j'écris:</p>			s'évaluer (je devrais dire vérifier?)
	<p>fatiguée/ je retourne à mon modèle [magistral]... mais quand même avec beaucoup d'interactions... mais ceux qui sont trop en retard ne suivent pas</p>	<p>très magistral mais c'est après coup, enfin pour certains... R pens</p>	<p>- Synthèse - Modèle : travail math? (±)</p>
<p>Départ de l'activité 11 comme les intersections de droite points où les (x,y) sont valables pour les deux équations... comment faisait-on avec la droite ? j'explique mais le processus de façon générale, je ne fais pas de problème</p>	<p>mon idée était d'arriver à faire des équations du second degré.</p>	<p>il y a beaucoup d'algèbre dans cette activité carrés de binôme, complétion de carré, équ. de 2^o degré, en plus, nombres irrationnels et nombres imaginaires.</p>	<p>Transférer liens pas trop de morcellement Intégrer les bases dans un contexte - <i>Donner des indices</i> 1. Pour faire -</p>
<p>j'annonce toutes les possibilités 1,2, ou 0 solutions... allez-y</p>			1. à poursuivre
<p>on vient me voir pour la correction de l'examen et certains doivent aller chercher des feuilles de l'act 10</p>			- Evidemment - Evidemment
<p>Le travail de recherche: on remet le plan.</p>			- Evidemment

6	mercredi	20	534	
Cassettes: 19.2 (1 ^{re} partie) + 19.1		Cahier	Réflexions	Conceptions

Je parle avec un élève de la démonstration du théorème de Fermat... qui n'a pas pu être démontré moi je l'écrirais comme ça...				- histoire, qu'on leur se donner en exemple; Modèles suggérer sans tout contrôler Donner un sens à l'act. math.
On peut faire n'importe quoi avec une équation pourvu que ça soit des deux côtés. il ne faut s'inquiéter des fractions				- Soutenir
Je parle de mon régime et de chocolat de Pâques on passe au problème... encore le x-h et x+2/3 un autre: je suis ici... Je vérifie.. et je montre comment poursuivre en raisonnant il nous faudrait un carré qu'est-ce que je pourrais faire? Je poursuis et je pense tout haut en expliquant			je trouve que c'est de trop	- Travail Modèles: vécu (E) - (retour en arrière)
Nuttan: je demande qu'est-ce que tu fais? il change x pour y et y pour x Un autre Ça marche? Qu'est-ce que tu fais? je vois finalement et j'explique mais il ne me suit pas trop Ajouter des 2 côtés Je reprends à peu près tout	ils ne sont pas tous là certains sont plus en retard		Je montre beaucoup	1, à poursuivre - accentuer - Poser des questions Modèles: Modèles (±)
				Diagnostic à partir du travail de l'élève
			Comme quoi le faire au tableau ne règle pas tout!	- Diagnostic - (Lectures en arrière) - Sens - Poser des questions (±)

1534	20	1534
Conceptions	Réflexions	Conceptions

1. mercredi
Cassettes: 19.2 (1° partie) + 19.1
Cahier

Nu. me pose des questions Moi: Pi... Pourquoi.... si.. qu'est-ce que tu ferais? me suis-tu? tu vas faire.... l'explique			aider à poursuivre - questions - suggérer des pistes
Etes-vous dans les carrés? non... ils sont dans le cercle ils m'expliquent ce qu'ils font je n'arrive pas à trouver où est l'erreur... je trouve 2/3 au carré c'est 4/9			- dessin (-) Verbalisation de la démarche s'évaluer diagnostic - est. vis. le lacune
Comment tu arrivée là... ? oh je me suis trompée.. Vérifie, vérifie..			évaluer son travail
Je redresse la situation il mêle l'intersection et trouver le centre du cercle			- dia. - souligne, accentue
Je trace le cercle et la droite -tu penses qu'en regardant, tu trouveras?			- l. réfléchit - il pose des qns.
Aller		je pose des questions, je donne des indices... et j'explique aussi	- pose des qns. - donne des indices
de l'un à l'autre			supervision individuelle

6	J, mercredi	20	.534	
Cassettes:19.2 (1 ^o partie)+19.1		Cahier	Réflexions	Conceptions

Que faisais-tu?...		amener à retourner en arrière et à faire des transferts Je dis souvent comprends-tu mais il y des bouts que je suis pas mal sure qu'ils ne comprennent pas même s'ils disent oui mais... je ne peux jour à mère... ils doivent apprendre à utiliser les ressources même celle du prof	transférer d'une s. à l'a. - faire l'id. resp.
elle m'explique, je prends ça, je vais trouver ça etc... -Continue			Verbaliser soutenir Encourager amener à poursuivre
un imaginaire....ça se peut pas jusqu'à la fin du secondaire Correct...		temps en temps	
La formule du cercle c'est quoi...? Définis-le on répond et je traduis en algèbre équations avec des carrés, je reprends		Je répète quelque chose qui est fait il y a plusieurs cours AUj je pense que je le renverrais...	→ Indiquer les signes (le bon en arabe) ± → donner un plus long. math.
		je me suis imaginée que de plus facile en plus difficile, ils y arriveraient mais, ce n'est pas vraiment ce qui arrive, je crois que j'explique pas mal plus que je le voudrais... et je crois que le reste, ils ne le font pas sauf exception	(rebon en arabe) - questions : questions (→) - découverte (→)

6	1. mercredi	20	534	
Cassettes: 19.2 (1 ^o partie) + 19.1		Cahier	Réflexions	Conceptions

Je vais de l'un à l'autre je n'arrête pas... je vois les erreurs, je dis de continuer parfois je me trompe aussi. je pose des questions pour les amener à poursuivre, j'explique et je montre comment faire		Quand je m'écoute, je me rends compte que je dis encore les mêmes phrases	<ul style="list-style-type: none"> - soutiens sans trop contr. - sup. en d. - clarif. - pose des questions. - 1. à poursuivre - Modèle : Dr. math (±)
les cas les plus simples ne nous font pas voir...		il faut les faire arriver à voir leur erreurs	<ul style="list-style-type: none"> - souligner - 1. à réfléchir - S'évaluer - poser des questions - retour en arrière
est-ce qu'il y avait une racine Non - alors pourquoi...		on parle de complexes et d'imaginaire? l'élève a déjà vu ça	feedback-rapide : devoirs reconnaissance individuelle
tu ne change pas l'équation tu essaies de voir si c'est un cercle les complexes...		A ce point, je connais vraiment tout le monde au point de reconnaître les copies de ceux qui n'écrivent pas de noms et je sais à la fin du cours qui y était	
Rappel de remettre le plan de travail et je remets les devoirs je les norme		<p>Reactions différentes selon les groupes - tout le prof n'est pas tout.</p>	
avec une élève je pose des questions...	Dans ce groupe ça va mieux que dans l'autre plus autonomes d'élèves 533, 2, 3 personnes me tuent... et m'épuisent les nerfs	je les amène à s'expliquer et parfois en s'expliquant ils trouvent leur erreur	1. Verbaliser pour des questions s'écouter
les notes pour le travail de recherche: l'évaluation		encadrement: expliquer les points	

6	J, mercredi	20	534	
Cassettes: 19.2 (1 ^{re} partie) + 19.1		Cahier	Réflexions	Conceptions

<p>j'essaie d'expliquer la multiplication d'un binôme avec le produit d'une somme de nombre 3+5..</p> <p>je mentionne les grecs et la géométrie et les carrés</p> <p>j'explique et à la fin de tout je vois une erreur dans le début de ses calculs..</p>		<p>aj je n'utilise pas ça je me base plus sur les carrés mais qu'est-ce qui est mieux ?</p>	<p>histoire</p>
		<p>Souvent, je parle et je pense qu'ils ne me comprennent pas du tout... surtout quand ils me posent une question après c'est souvent visible..</p> <p>Je me demande si le prof parle pour ne pas voir que l'élève ne comprend pas</p> <p>Auj je commence à voir qu'il faut aller jusqu'à avoir des contraintes de présentation écrite... ils n'ont pas les bases de méthode de travail</p>	<p>partir de l'axe (±) - Sup. ind. - de géométrie... (±)</p> <p>- méthode de travail</p>
<p>Aère ton texte quand tu écris</p>			
<p>Tu traces la droite le cercle</p>			<p>vérification avec le graphique</p>

ANNEXE C

**REMARQUES AU SUJET DES CAS PROBLEMATIQUES OU
CONTRADICTOIRES**

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
----------------------	------	---------------	-----------

Conceptions associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
-----------------------	------	---------------	-----------

Enseignement axé sur la découverte

0+ 1± 2-

Rendre l'élève autonome Supervision individuelle	-	6.4	Serge, élève très en retard, beaucoup de difficulté et je n'ai pas d'espoir. Il y en a à chaque session qui ne sont pas bien classés mais il devrait y avoir un cours inférieur
	-	26.4	Je trouve qu'ils ne vont pas assez vite alors je passe au tableau. Au lieu de mieux gérer le rythme de travail (Je ne sais plus)
Enseignement axé sur la découverte	±	26.3	Découvrir les définitions, on ne peut pas!

Encadrement:quoi, comment, pourquoi

150+18±22-

Rendre l'élève responsable	-	3.3	Trop de temps avec les retardataires. Après à mon bureau pour les explications avec les retardataires, ceux qui sont à leur affaire devraient toujours avoir ma priorité.
Rythme de travail	-	9.4	Temps perdu au début des cours. La distribution de feuilles et autres n'est pas réglée assez vite
Servir de modèle: vécu	-	10.4	Je jase trop de mes affaires
Liens: devoirs	-	10.3	Je leur laisse le choix du no pour le devoir. Je ne retrouve pas l'idée que j'avais en laissant le choix mais aujourd'hui, je ne trouve pas que c'est une bonne idée, je ne cible pas un objectif qui me permettrait d'évaluer leur

Cours.groupe	Réflexions	
		compréhension (à part de les faire travailler) et je me donne beaucoup de travail de correction.
Évaluation des démarches	± 11.4	Je n'arrive pas à trouver le moyen de voir tout leur travail dans le cahier, ce qu'ils font et si c'est juste!
Travail d'équipe	- 11.3	Certains élève n'aiment.. je dis à un élève qu'il ferait mieux d'aider ses compagnons au lieu de les inciter à jaser. Je suis découragée de voir ça. Il faudrait que je dise plus quoi faire au début du cours. Le rythme de travail et d'apprentissage est une grosse difficulté car les classes sont très diversifiées. Pourrait-on donner du matériel plus riche? mais comment les convaincre de le faire!
	± 12.3	Discussion sur la date de l'examen
	± 12.3	Faire des fiches de travail comme Colette. Plus d'encadrement mais moins d'autonomie. Il y a possibilité de conflit ici
Communications, échanges	± 14.3	Je m'interroge sur i) les consignes écrites versus l'autonomie ii) le travail d'équipe
Liens: devoirs	± 15.3	Les élèves font leur devoir pendant le cours.
Rendre l'élève responsable Rendre l'élève autonome	- 15.3	Je répète les consignes pour les retardataires. IMPORTANT. C'est à ce cours que je me rends compte de la superposition de SOUPLESSE et PERMISSIVITÉ
Travail d'équipe	- 17.4	J'ai oublié ce que j'avais proposé au sujet de former des équipes avec un chef de groupe... j'ai laissé tomber!
Rythme d'apprentissage	- 18.4	La moitié de la classe est partie (lundi-5hr)
Souplesse,	- 18.4	Un élève ne cesse de m'achaler pour que je

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
improvisation, ouverture Feed-back rapide			corrige son devoir pendant le cours.
Rendre l'élève responsable Rendre l'élève autonome	±	18.3	Équilibre entre encadrement versus autonomie, responsabilité! IMPORTANT
Disponibilité:temps/ esprit	±	24.3	Je leur laisse trop de choix pour la date de l'examen. Trop!
	-	26.3	Encore le choix pour la date de l'examen. Les dates doivent être prévues d'avance. Avant je croyais que ce n'était pas bon à cause des parties de matières mais maintenant je trouve que c'est mieux même si on sectionne des chapitres.
	-	28.4	Je ne sais plus ce que j'avais demandé en devoir...
	-	28.3	J'accepte des travaux en retard
	±	28.3	Encore le choix pour la date de l'examen
Souplesse, improvisation, ouverture	±	31.4	Travaux en retard acceptés!!!
Souplesse, improvisation, ouverture Rythme de travail	-	30.3	Choix dans la date de l'examen ouf!

Matériel bien préparé

44+ 5± 9-

	±	1.3	La préparation du matériel demande beaucoup de temps. Il faut en avoir (du temps) et de plus, le fait de faire ça seule comporte des avantages et des inconvénients. Avantages: on peut faire ça comme on veut et
--	---	-----	---

Cours.groupe	Réflexions	
		<p>comme on aime</p> <p>Inconvénients: on ne prévoit pas tout, on fait des erreurs...</p>
	± 2.3	<p>Les problèmes d'organisation prennent du temps, élèves en retards ou absents.. n'ont pas les feuilles..</p> <p>Au début de la session, c'est souvent des changements d'horaires, contraintes de l'organisation scolaire, etc... Après, c'est la faute des élèves. Pour corriger, finalement, les faire toutes imprimer au début et les faire acheter quitte à faire des feuilles pour réajuster le tir en cours de session. Alors, la responsabilité devient celle de l'élève et ça va dans mes conceptions</p>
	± 5.4	<p>Problème d'interprétation non prévu... le problème des jours dans la location de voiture. Pour avoir différentes ordonnées à l'origine, je changeais de voiture et ils tenaient compte aussi du nombre de jours ...</p>
	- 8.3	<p>Examen trop facile</p>
	- 9.3	<p>Erreur dans la donnée de problème de l'examen alors il est trop facile. Je ne l'ai pas bien préparé. Quelque part, je n'aime pas évaluer car je ne suis pas à l'aise et d'accord avec cette façon de faire par conséquent je ne m'y applique pas.</p>
<p>Disponibilité:temps/ esprit</p> <p>Évaluer, vérifier son travail</p>	± 10.3	<p>Graphe par ordinateurs affichés.</p> <p>J'avais prévu afficher leurs devoirs et non des réponses, mais je ne trouve pas le temps de photocopier les devoirs, de les afficher... etc.. Pourquoi?</p>
	± 11.4	<p>Deux droites perpendiculaires et ils choisissent le cas le plus évident des droites parallèles aux axes... J'ai corrigé en donnant une droite et en demandant de tracer une parallèle à cette droite. Je me trouve à diminuer l'ouverture de problème, mais il faut</p>

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
			trouver un équilibre ET ENCORE LÀ, je pense que je confonds ouverture et pas assez de consignes... S'il y en a trop les élèves sont perdus et ils bloquent mais il ne faut pas être trop directif comment vont-ils apprendre à rechercher, se poser des questions... C'est comme les saucisses Hygrade.
<p>Général</p> <p>Feed-back rapide (retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)</p> <p>Encourager, soutenir sans trop contrôler</p> <p>Interventions éducatives</p>	-	12.4	<p>Je suis fatiguée.</p> <p>-les feuilles ne sont pas arrivées</p> <p>-les devoirs ne sont pas corrigés</p> <p>-je n'ai pas envie de recommencer ce que j'ai fait lundi</p> <p>-ils ne prennent pas de notes.</p> <p>Encore un mercredi...</p>
Rythme de travail	-	18.3	<p>Constantes: jours où je suis fatiguée</p> <p>1. j'oublie les devoirs ou le matériel</p> <p>et 2. je fais moins de supervision du rythme de travail</p>
<p>Souplesse, improvisation, ouverture</p> <p>Évaluation qui conduit à poursuivre</p>	-	22.4	On me pose une question, je fais le problème, c'est le devoir, on copie. Nounoune...!
	±	23.3	Il y a parfois des erreurs!
<p>Général</p> <p>Situations concrètes</p>	-	28.4	Pas de rubans à mesurer... pas de mesure du cégep, il pleut et je suis fatiguée... Je laisse tomber
	±	28.4	Dessins de trigonométrie pas à l'échelle. Est-ce vraiment important!

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Souplesse, improvisation, ouverture**69+ 12± 8-**

Encourager, soutenir sans trop contrôler	-	5.4	Je m'impose subtilement avec des questions pressantes, j'aurais dû laisser aller attendre la clôture, pour qu'il se confronte à d'autres!!
Exercices pour maîtrise technique	+	5.3	feuilles d'exercices en plus
	±	5.4	Pas de limite de temps pour l'examen. Aujourd'hui je crois qu'il vaut mieux mettre des limites.
	±	10.4	Je ne vois pas toujours où on veut en venir... Parfois, je ne suis pas assez rapide, ce n'est pas facile quand on va de l'un à l'autre... Tolérer l'incertitude??
Diagnostic Liens: devoirs	+	9.3	Je compense pour le problème de l'examen trop facile qui n'a pu me montrer s'ils avaient compris en leur en donnant un en devoir car je crois que l'examen est là pour me donner une idée de ce qu'ils ont saisi, non?
Rythme de travail	±	12.3	Digression, j'embarque. On dévie ENCORE!
Souligner la méthode utilisée	±	15.3	Digression sur la calculatrice, je me laisse embarquer NOTER: j'ai tendance à profiter des occasions qui me font "errer"
Sécuriser	-	16.4	Je me fâche après un élève qui a pris sa copie sur mon bureau en fouillant dans mes papiers.
	±	16.3	Je leur laisse tout le temps pour finir leur examen. Aujourd'hui, je ne le fais plus. Est-ce une conséquence? À force de travailler avec des élèves en difficulté, on s'épuise et on s'endurcit?
Encadrement:quoi, comment, pourquoi	± -	18.4	Parfois, on se trompe.
Feed-back rapide	-	18.4	Un élève ne cesse de m'achaler pour que je

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
			corrige son devoir pendant le cours.
Matériel bien préparé Évaluation qui conduit à poursuivre	-	22.4	On me pose une question, je fais le problème, c'est le devoir, on copie. Nounoune...!
	+	27.3	Il pleut et on ne peut aller mesurer le cégep de la terrasse, je change d'endroit.
Souligner la méthode utilisée	±	18.3	En partant du cahier de l'élève, parfois on fait des erreurs... mais je ne trouve pas ça mauvais de montrer que ce n'est pas automatique et que nous aussi les profs on cherche.
	±	31.4	Devoirs en retards
Encadrement:quoi, comment, pourquoi	±	31.4	Travaux en retard acceptés!!!
Rythme de travail Encadrement:quoi, comment, pourquoi	-	30.3	Choix dans la date de l'examen ouf!

Rythme de travail

53+ 14± 16-

	-	3.3	pris avec les noms, je ne m'occupe pas assez de stimuler le travail
Rythme d'apprentissage	±	3.3	Déjà des problèmes avec ceux qui sont en retards dans le travail...
	-	4.3	Je parle de l'enregistreuse... Transparence, ok! mais je devrais faire ça vite et dire: Oups au travail! J'ai une petite (Grosse) tendance à me laisser embarquer dans des conversations divergentes... Encore un problème d'intersections avec souplesse et ouverture????

Cours.groupe	Réflexions	
Encadrement:quoi, comment, pourquoi	-	9.4 Temps perdu au début des cours. La distribution de feuilles et autres n'est pas réglée assez vite
Souplesse, improvisation, ouverture	±	12.3 Digression, j'embarque. On dévie ENCORE!
Rythme d'apprentissage Travail d'équipe	±	12.3 Différents rythmes, pas vraiment d'interactions. REND LA MISE EN PRATIQUE DE CES CONCEPTIONS DIFFICILES.
Posant des questions	-	13.4 Encore trop
Rendre l'élève responsable Rythme d'apprentissage	±	13.4 Rendre l'élève responsable mais comment aussi vérifier leur travail, leur cahier Conflit?
Général	-	17.4 IMPORTANT. Quand je suis fatiguée, je ne stimule pas le travail et j'ai l'impression qu'ils en font moins, je laisse aller
	±	17.3 Dans ce groupe, 1533, il faut se battre pour les faire avancer
Matériel bien préparé	-	18.3 Constantes: jours où je suis fatiguée 1. j'oublie les devoirs ou le matériel et 2. je fais moins de supervision du rythme de travail
Servir de modèle: vécu	-	20.4 Digression: régime, chocolat
	-	27.4 La porte de la classe est barrée: perte de temps
	-	28.4 Fatiguée, je profite de l'occasion pour sortir de la classe pour aller chercher des feuilles... perte de temps!

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
Servir de modèle: vécu	-- -	28.3	Très, très longue conversation sur la planche à voile, les bains dans la glace et tutti quanti. encore encore Très exagéré, je devrais plus surveiller ce point. Mais maintenant que j'ai commencé à travailler avec d'autres, cela semble s'être pas mal réglé. C'est probablement un symptôme d'isolement...
Souplesse, improvisation, ouverture	-	30.3	On jase...
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	-	30.3	Choix dans la date de l'examen ouf!

Rythme d'apprentissage

28+ 6± 1-

Rythme de travail	±	3.3	Déjà des problèmes avec ceux qui sont en retards dans le travail...
	±	5.4	Les distances se créent déjà, beaucoup de différences. J'ai de la difficulté avec ça.
Rythme de travail Travail d'équipe	±	12.3	Différents rythmes, pas vraiment d'interactions REND LA MISE EN PRATIQUE DE CES CONCEPTIONS DIFFICILES.
Rythme de travail Rendre l'élève responsable	±	13.4	Rendre l'élève responsable mais comment aussi vérifier leur travail, leur cahier. Conflit?
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	-	18.4	La moitié de la classe est partie (lundi-5hr)
Encourager, soutenir sans trop contrôler	±	19.3	Ceux qui sont loin derrière posent problème...!

Cours.groupe	Réflexions	
	±	20.3 Il y a encore des problèmes avec la droite!!! alors qu'on est dans le cercle...

Travail d'équipe**29+ 6± 3-**

	±	5.4 Le travail d'équipe pose problème. Pas d'entraide... Ça pose pas mal de problèmes car il y a beaucoup de temps et d'explications qui seraient épargnés si le travail d'équipe fonctionnait et je ne sais pas encore si c'est possible mais je crois que ça vaudrait la peine d'investiguer.
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	-	11.3 Certains élève niaisent.. je dis à un élève qu'il ferait mieux d'aider ses compagnons au lieu de les inciter à jaser. Je suis découragée de voir ça. Il faudrait que je dise plus quoi faire au début du cours. Le rythme de travail et d'apprentissage est une grosse difficulté car les classes sont très diversifiées. Pourrait-on donner du matériel plus riche? mais comment les convaincre de le faire!
Rythme de travail Rythme d'apprentissage	±	12.3 Différents rythmes, pas vraiment d'interactions. REND LA MISE EN PRATIQUE DE CES CONCEPTIONS DIFFICILES.
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	-	17.4 J'ai oublié ce que j'avais proposé au sujet de former des équipes avec un chef de groupe... j'ai laissé tomber!
	±	25.4 Le travail d'équipe a ses avantages et ses inconvénients. Daniel qui jase toujours avec sa gang aujourd'hui travaille parce qu'il est avec Sandra.

Communications, échanges**22+ 1± 1-**

--	--	--

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
	-	9.4	Serge: élève toujours seul. Mais peut-on l'intégrer dans une équipe de force? Il y a souvent des difficultés avec les élèves étrangers pour ça. Et aussi, les élèves seuls sont soit très forts (ils se débrouillent seuls) ou très, très faibles, alors ils m'accaparent.
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	±	14.3	Je m'interroge sur i)les consignes écrites versus l'autonomie ii)le travail d'équipe

Clôture

57+ 13± 7-

	±	1.4	J'ai des problèmes avec ça. Déjà, à l'essai, j'avais des problèmes. Le cours finissait avant, j'oubliais parce que j'étais trop occupée à expliquer. Là j'ai prévu un minuteur -Mais en cours de route, j'abandonne -les élèves partent avant la fin des cours -ils sont à des étapes trop différentes donc je fais la synthèse au début d'un cours et j'en profite pour lancer l'activité suivante.
	±	4.4	Au 4 ième cours et je commence par la clôture.
	+	5.4	Au début du cours
	±	8.3	Avant l'examen J'avais trois périodes et c'est trop, mais des fois je crois que de faire un résumé avant l'examen peut autant embrouiller qu'aider.
	±	11.4	Clôture à la fin du cours, mais plusieurs sont partis.
	-	12.3	Je laisse tomber la clôture... fatiguée

Cours.groupe	Réflexions	
	-	15.3 Pas de clôture. Vendredi?
	±	20.4 Clôture au début ou à la fin? les élèves partent, je laisse tomber? PROBLEME
	-	20.3 Au tableau, j'élabore la démarche du problème sans le faire vraiment. Je trouve ça bien mais peuvent-ils me suivre? c'est là que se situe ma question... n'est-ce pas trop abstrait pour eux?
	-	22.4 Pas de synthèse à la fin. Lundi soir. mais il y en a eu une au début du cours...
	±	23.3 En particulier le lundi mais aussi le vendredi, les élèves partent avant la fin. C'est le cours de 3 h.
	-	25.4 Pas de clôture, je suis à bout, j'abandonne.
Méthode de travail	-	24.3 La clôture n'est pas très utile s'ils ne prennent aucune note!
	±	26.4 Encore lundi, une synthèse au début et, à la fin, les élèves sont partis, pas de clôture....
	±	27.3 Au début du cours.
	±	28.4 Au début du cours.
	±	28.3 Au début du cours.
	±	30.3 C'est plus faire des problèmes au tableau qu'une synthèse mais il y a moyen de faire une synthèse en faisant des problèmes...

Feed-back rapide

39+ 2± 6-

Général	-	12.4 Je suis fatiguée.
Matériel bien préparé		-les feuilles ne sont pas arrivées

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis) Encourager, soutenir sans trop contrôler Interventions éducatives			-les devoirs ne sont pas corrigés -je n'ai pas envie de recommencer ce que j'ai fait lundi
	-		-ils ne prennent pas de notes Encore un mercredi..
Encadrement: quoi, comment, pourquoi Souplesse, improvisation, ouverture	-	18.4	Un élève ne cesse de m'achaler pour que je corrige son devoir pendant le cours.
	+	23.4 23.3	Je corrige l'examen de 1534 pendant l'examen de 1533
	±	24.4	Encore faut-il qu'ils ramassent leur devoir et regardent la correction! C'est un empêchement créé par l'élève...
Rendre l'élève autonome Exploration découverte	-	26.3	J'affiche les réponses à mon bureau!!! Dilemme!

Disponibilité:temps/esprit**30+ 7± 1-**

	+	2.3	Il faut attendre et leur laisser le temps, ça peut être ça être disponible...
Écouter Rendre l'élève responsable	±	3.3	Est-ce vraiment mon rôle d'écouter tous les problèmes ? et en classe en plus!

Cours.groupe	Réflexions		
Matériel bien préparé Évaluer, vérifier son travail	±	10.3	Graphe par ordinateurs affichés. J'avais prévu afficher leurs devoirs et non des réponses, mais je ne trouve pas le temps de photocopier les devoirs, de les afficher, etc.. Pourquoi?
Encourager, soutenir sans trop contrôler	±	24.4	Je laisse trop de chances pour reprendre un examen
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	±	24.3	Je leur laisse trop de choix pour la date de l'examen. Trop!
	±	30.3	Téléphones d'élèves à la maison pour demander des explications. J'étais heureuse qu'ils m'aient appelé mais je trouve que c'est un peu trop de ma part de leur donner mon numéro de tél... Je ne le fais plus.

Supervision individuelle de l'activité mathématique 67+ 13± 2-

Rendre l'élève responsable Rendre l'élève autonome	±	5.3	Je suis les personnes individuellement. Est-ce trop ?
	±	6.4	J'en dis trop. Qu'est-ce qu'il y a de différent avec un cours au tableau? c'est l'intervention individuelle! c'est plus près de l'élève mais est-ce vraiment conforme à ce que j'aurais voulu: qu'ils découvrent??? MERDE JE LUI DIS TOUT!!!
Rendre l'élève responsable Rendre l'élève autonome	-	11.4	Je m'assieds et j'explique, n'est -pas un peu trop! Mais je ne fais pas ça tout le temps et avec tous. Ici, je manque d'informations, je ne sais pas qui...
	±	11.3	Je répète toujours la même chose à différents élèves. Serait-ce mieux de le faire au tableau.

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
	±	12.3	longtemps avec un seul élève
Intégrant les bases, visant les lacunes	±	15.3	Beaucoup de temps avec UNE élève pour expliquer les fractions... à surveiller
Rendre l'élève autonome	-	15.3	ATTENTION: Supervision individuelle interfère avec rendre l'élève autonome si on ne fait pas attention
	± ±	19.3	Faire à chacun ou le faire au tableau? Il faudrait peut-être que j'essaie d'aller au tableau plus souvent mais ça peut arrêter le rythme de travail des autres?
	± ±	20.3	Trop de temps avec un élève

Diagnostic**48+ 3± 1-**

	+	5.3	Je remarque les lacunes, les graphes... En travaillant comme ça, on ne passe pas à côté.
Souplesse, improvisation, ouverture Liens: devoirs	+	9.3	Je compense pour le problème de l'examen trop facile qui n'a pu me montrer s'ils avaient compris en leur en donnant un en devoir car je crois que l'examen est là pour me donner une idée de ce qu'ils ont saisi, non?
	±	15.3	Parfois il faut beaucoup de temps pour voir l'erreur
	±	20.4	Parfois, je mets du temps avant de voir leur erreur...

Évaluation qui conduit à poursuivre**7+ 2± 0-**

		8.4	L'évaluation à repenser. Je pense à l'Angleterre où on met plus de résolutions de problèmes... il faut voir ce qu'ils font.
--	--	-----	--

Cours.groupe	Réflexions		
Matériel bien préparé Souplesse, improvisation, ouverture Évaluation qui conduit à poursuivre	-	22.4	On me pose une question, je fais le problème, c'est le devoir, on copie Nounoune...!

Évaluation des démarches**13+ 0± 0-**

Encadrement: quoi, comment, pourquoi	±	11.4	Je n'arrive pas à trouver le moyen de voir tout leur travail dans le cahier, ce qu'ils font et si c'est juste!
---	---	------	--

Souligner les acquis et les succès**40+ 1± 0-**

	±	6.3	Est-ce que j'insiste assez sur ce que l'on a déduit, les résultats des activités?
--	---	-----	--

Souligner la méthode utilisée**26+ 2± 0-**

Souplesse, improvisation, ouverture	±	15.3	Digression sur la calculatrice, je me laisse embarquer NOTER: j'ai tendance à profiter des occasions qui me font "errer"
Souplesse, improvisation, ouverture Souligner la méthode utilisée	±	18.3	En partant du cahier de l'élève, parfois on fait des erreurs... mais je ne trouve pas ça mauvais de montrer que ce n'est pas automatique et que nous aussi les profs on cherche

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
----------------------	------	---------------	-----------

Souligner les idées (partir des élèves)

37+ 5± 0-

	±	9.3	Mes interventions dépendent de ce que je crois que l'élève peut faire. Si je me décourage, j'explique plus.
Souligner les idées (partir des élèves)	±	14.4 13.3	On ne prévoit pas toujours ce qu'ils ne savent pas
Souligner les idées (partir des élèves)	±	24.3	Oui mais j'ai l'impression que personne ne suit ... (les autres paraboles)

Verbalisation: écouter, favoriser

88+ 0± 1-

Reformuler les hypothèses

13+ 0± 0-

Langage mathématique

21+ 4± 6-

	±	18.4	Il y a des problèmes de langue avant: chinois, etc... Mais même en FRANÇAIS ce n'est pas évident!
	-	29.4	Chiffre pour nombre!

Guider en Posant des questions

86+ 10± 10-

	-	4.4	Je m'obstine trop, je pose des questions pour l'amener à découvrir: l'élève n'arrive pas au résultat mais je devrais laisser aller et espérer que la suite règlera la question....
Relancer, Inciter à poursuivre	±	4.3	N'est-ce pas trop? j'en dis pas mal... Je retourne à mes anciens procédés

Cours.groupe	Réflexions	
Suggérant		
	-	6.4 Nuttan fait appel à moi, je me laisse attraper et j'explique Est-ce que je ne me laisse pas prendre au jeu? Dans "Les maths, le coeur et la raison", je valorise les élèves qui font appel à la ressource professeur donc \pm consciemment c'est ce que je veux et je m'y fais prendre... IMPORTANT
Servir de modèle: travail mathématique Questions=questions	\pm	10.4 Je pose les questions et j'y répons
Exploration découverte Représentation graphique—>sens, compréhension	\pm	10.4 Je donne des directives sur les tracés de graphe. On ne peut redécouvrir les conventions. Il faut donner un minimum
Rythme de travail	-	13.4 Encore trop
Accentuant	-	13.4 Je fais le problème pour lui. Il est très en retard
Encourager, soutenir sans trop contrôler	-	18.4 Plaisir de prof: j'explique et il m'écoute...!
	\pm	20.3 Abel un élève très faible, je suis persuadée qu'il ne peut réussir ce cours, IL A TROP DE RETARD.

Accentuant30+ 5 \pm 3-

	\pm	4.4 Je pose des questions, mais je dirige plus que je guide: élève est dans l'erreur
	-	4.4 Quand je lis le problème c'est déjà une grosse

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
			étape de faite pour l'élève.
Posant des questions	-	13.4	Je fais le problème pour lui. Il est très en retard
	-	24.4	Difficultés de lecture à l'activité 12 (parabole et pliage...). Je lis pour eux
Suggérant	±	29.4	Serge: élève faible = j'en dis plus

Suggérant

29+ 4± 1-

Relancer, Inciter à poursuivre	±	4.3	N'est-ce pas trop? j'en dis pas mal... Je retourne à mes anciens procédés
Posant des questions			
Suggérant	±	29.4	Serge: élève faible = j'en dis plus

Questions=questions

7+ 3± 8-

	-	5.4	Obstacle trop gros? ou je me déculpabilise? il semble y avoir une équation entre ma perception du besoin et ma réponse. J'en dis plus si je sens qu'ils ont plus de difficulté 1. Ça vient peut-être du fait que je pense que les obstacles doivent être trop difficiles à surmonter? et je les aide. 2. ou je me "déculpabilise": " je leur ai expliqué" et ça règle le problème???
Servir de modèle: travail mathématique	±	10.4	Je pose les questions et j'y réponds
Posant des questions			
Questions=questions	-	18.3	Ça prend moins d'énergie pour répondre que pour poser des questions

Cours.groupe	Réflexions		
Questions=questions	-- -	22.4	Je comble le retard et j'explique au lieu de laisser découvrir

Insistant sur la compréhension**33+ 1± 0-**

Rendre l'élève autonome	±	18.4	Équation à trois inconnues: ça me semble assez difficile pour eux
Accessible à l'élève Intégrant les bases, visant les lacunes	-		J'ai simplifié mon explication en disant:"... les distances entre les points et le centre sont toutes égales... parce que la phrase: deux quantités égales à une même troisième sont égales entre elles. ne semble pas comprise par eux!
Insistant sur la compréhension	+	29.4	Les définitions!

Sens**78+ 0± 2-**

	-	4.3	J'en dis beaucoup, j'explique "consécutif", "carré" Oui, mais on ne peut découvrir les définitions... il faut bien les dire Ici, c'est encore un problème de prérequis... Toujours, il faudrait essayer de les classer un peu
	±	7.4	Donner un sens, mais est-ce encore possible? ils sont programmés autrement
	-	10.3	Une activité à été modifiée et il y a eu perte [pente=pente] c'est à partir de ça que je voulais qu'il trouve l'équation de la droite mais maintenant je leur fais faire avec le b... il me semble qu'il y a moins de signification?

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
----------------------	------	---------------	-----------

Déduire, généraliser

49+ 3± 0-

	±	17.4	Pour les élèves faire un problème = trouver une réponse et non essayer de déduire des connaissances...!
--	---	------	---

transférer d'une situation à l'autre

27+ 1± 0-

Évaluer, vérifier son travail

66+ 5± 2-

Matériel bien préparé Disponibilité: temps / esprit	±	10.3	Graphe par ordinateurs affichés J'avais prévu afficher leurs devoirs et non des réponses, mais je ne trouve pas le temps de photocopier les devoirs, de les afficher... etc.. Pourquoi?
Rendre l'élève autonome Représentation graphique → sens, compréhension	±	11.4	Solutions affichées!! Des réponses pour s'évaluer, je n'y crois pas trop à ce stade... il faut les former d'abord à vérifier leur travail.
Rendre l'élève autonome Rendre l'élève responsable	±	13.4	Ils ne savent pas tracer la droite,
Rendre l'élève autonome	±	15.3	Solution apportée en classe, Mais le problème est trop gros

Réfléchir, se poser des questions

26+ 3± 0-

	±	4.3	Trop de questions... Je crois que c'est moi alors qui fais la stratégie... mais est-ce que ça leur montre???
	±	29.4	C'est moi qui pose les questions... est-ce que

Cours.groupe	Réflexions	
		ça déteint sur eux???

Relancer, inciter à poursuivre

78+ 2± 1-

	-	3.3	Au lieu de les faire travailler, je réponds à des questions sur le questionnaire (autobiographique et attitudes). Mais il faut être transparent sur les raisons de nos enquêtes....
Posant des questions Suggérant	±	4.3	N'est-ce pas trop? j'en dis pas mal... Je retourne à mes anciens procédés
Relancer, Inciter à poursuivre Questions=questions	-- -	22.4	Je comble le retard et j'explique au lieu de laisser découvrir

Rendre l'élève responsable

45+ 6± 12-

Supervision individuelle de l'activité mathématique Rendre l'élève autonome	±	5.3	Je suis les personnes individuellement Est-ce trop ?
	-	3.3	j'apporte le matériel, rapporteur, règles et compas... Il faut que je les laisse apporter le matériel d'usage, surtout que je le mets dans le plan de cours. J'en ai assez avec les cure-pipes et autres trucs du genre....
Écouter Disponibilité	±	3.3	Est-ce vraiment mon rôle d'écouter tous les problèmes ? et en classe en plus!
Encadrement: quoi,	-	3.3	Trop de temps avec les retardataires

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
comment, pourquoi			Après à mon bureau pour les explications avec les retardataires, ceux qui sont à leur affaire devraient toujours avoir ma priorité.
	-	4.3	Je ramasse le matériel à la fin du cours
	+	5.4	pas de papier quadrillé
	-	9.4	Élève pas à l'examen, il ne dit rien, c'est moi qui lui demande et offre de le refaire... Plus maintenant, c'est trop
Supervision individuelle de l'activité mathématique Rendre l'élève autonome	-	11.4	Je m'assieds et j'explique, n'est -pas un peu trop! Mais je ne fais pas ça tout le temps et avec tous. Ici, je manque d'informations, je ne sais pas qui...
Rendre l'élève autonome	-	12.3	je répète pour ceux qui sont en retard
Évaluer, vérifier son travail Rendre l'élève autonome	±	13.4	Ils ne savent pas tracer la droite, est-ce parce que j'ai mis les solutions! je ne crois pas, mais ils ne le font pas
Rythme de travail Rythme d'apprentissage	±	13.4	Rendre l'élève responsable mais comment aussi vérifier leur travail, leur cahier Conflit?
	-	14.3	J'attends les élèves en retard, je n'ai pas envie de recommencer...
Encadrement: quoi, comment, pourquoi Rendre l'élève autonome	-	15.3	Je répète les consignes pour les retardataires IMPORTANT. C'est à ce cours que je me rends compte de la superposition de SOUPLESSE et PERMISSIVITÉ
	±	18.4	Oui mais il faudrait qu'ils en fassent un bout.

Cours.groupe	Réflexions		
			Je trouve qu'ils ne font pas assez d'efforts.
Encadrement: quoi, comment, pourquoi Rendre l'élève autonome	±	18.3	Équilibre entre encadrement versus autonomie, responsabilité! IMPORTANT
	-	20.3	Serge était absent et J'EXPLIQUE: ouf!
	-	27.3	Absent au dernier cours: je m'assieds et lui explique.

Rendre l'élève autonome

4+ 3± 3-

Supervision individuelle de l'activité mathématique Rendre l'élève responsable	±	5.3	Je suis les personnes individuellement Est-ce trop ?
Enseignement axé sur la découverte Supervision individuelle ±	-	6.4	Serge, élève très en retard, beaucoup de difficulté et je n'ai pas d'espoir Il y en a à chaque session qui ne sont pas bien classés mais il devrait y avoir un cours inférieur...
	-	10.3	Départs des cours lents, élèves en retard... il faut s'en occuper
Évaluer, vérifier son travail Représentation graphique—>sens, compréhension	±	11.4	Solutions affichées!! Des réponses pour s'évaluer, je n'y crois pas trop à ce stade... il faut les former d'abord à vérifier leur travail.
	±	11.4	Je répète les consignes.
Supervision	-	11.4	Je m'assieds et j'explique, n'est -pas un peu

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
individuelle de l'activité mathématique Rendre l'élève responsable			trop! Mais je ne fais pas ça tout le temps et avec tous. Ici, je manque d'informations, je ne sais pas qui...
	-	11.4	J'ai mis (-) parce que je donne les définitions au lieu des renvoyer à leur livre...
	-	11.3	Faudrait-il leur donner les définitions? Ils avaient un petit livre, un lexique. Il faudrait peut-être leur montrer à s'en servir, c'est comme un dictionnaire.
	-	11.3	La verbalisation est un + mais il faut que je sois là à l'écouter alors l'autonomie?
Rendre l'élève responsable	-	12.3	je répète pour ceux qui sont en retard
Évaluer, vérifier son travail Rendre l'élève responsable	±	13.4	Ils ne savent pas tracer la droite, est-ce parce que j'ai mis les solutions! je ne crois pas, mais ils ne le font pas
	±	15.4	Solution par ordinateur
Encadrement: quoi, comment, pourquoi Rendre l'élève responsable	-	15.3	Je répète les consignes pour les retardataires IMPORTANT. C'est à ce cours que je me rends compte de la superposition de SOUPLESSE et PERMISSIVITÉ
Évaluer, vérifier son travail	±	15.3	Solution apportée en classe, Mais le problème est trop gros
Supervision individuelle	-	15.3	ATTENTION: Supervision individuelle interfère avec rendre l'élève autonome si on ne fait pas attention
Insistant sur la compréhension	±	18.4	Équation à trois inconnues: ça me semble assez difficile pour eux

Cours.groupe	Réflexions		
Accessible à l'élève -) Intégrant les bases, visant les lacunes			J'ai simplifié mon explication en disant "... les distances entre les points et le centre sont toutes égales... parce que la phrase: deux quantités égales à une même troisième sont égales entre elles. ne semble pas comprise par eux!
Encadrement: quoi, comment, pourquoi Rendre l'élève responsable	±	18.3	Équilibre entre encadrement versus autonomie, responsabilité! IMPORTANT
Servir de modèle: travail mathématique	±	19.3	Modèle versus autonomie!!! que faire?
Feed-back rapide Exploration découverte	-	26.3	J'affiche les réponses à mon bureau!!! Dilemme!

Reconnaissance individuelle**61+ 3± 2-**

	±	3.3	Beaucoup de temps mais c'est seulement le 3e cours.
	-	23.3	J'interromps mon explication au tableau pour UN élève en retard Aujourd'hui, je pense que je devrais faire attendre les retardataires à la porte.
	-	26.3	Je mélange une élève avec une autre et je lui propose de reprendre son examen Erreur

Servir de modèle: vécu**10+ 1± 5-**

	-	9.3	Je parle de ma fatigue et de mon voyage à Ottawa la veille.
--	---	-----	---

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
			<p>Pas le temps de parler de mes affaires personnelles mais d'un côté je leur montre que c'est possible d'avoir un prof fatigué!!</p> <p>Mais je ne suis pas sûre que ce soit le moment.</p>
Encadrement: quoi, comment, pourquoi	-	10.4	Je jase trop de mes affaires
Rythme de travail	-	20.4	Digression: régime, chocolat
Rythme de travail	-- -	28.3	<p>Très, très longue conversation sur la planche à voile, les bains dans la glace et tutti quanti</p> <p>encore, encore</p> <p>Très exagéré, je devrais plus surveiller ce point.</p> <p>Mais maintenant que j'ai commencé à travailler avec d'autres, cela semble s'être pas mal réglé. C'est probablement un symptôme d'isolement...</p>

Servir de modèle: travail mathématique

49+ 5± 1-

Questions=questions Posant des questions	±	10.4	Je pose les questions et j'y répons
	-	19.3	L'élève a recopié ce que j'ai écrit au tableau sans rien comprendre
Rendre l'élève autonome	±	19.3	Modèle versus autonomie!!! que faire?
	± ±	20.4	<p>Je fais le problème en pensant tout haut, en expliquant</p> <p>J'explique pas mal, j'en dis beaucoup mais au moins, j'explique mes démarches, je pose des questions mais...!</p>

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Erreur: étape de recherche avec causes modifiables 19+ 0±
0-

Histoire, quotidien 32+ 0± 0-

Écouter 42+ 4± 1-

Disponibilité Rendre l'élève responsable	±	3.3	Est-ce vraiment mon rôle d'écouter tous les problèmes ? et en classe en plus!
	+	3.3	Après le cours, OK!
	±	5.3	En classe, une discussion sur un suicide! Aujourd'hui, je pense qu'il faut faire quelque chose mais ce n'est peut-être pas en classe...
	±	9.4	Serge: je n'ai plus envie de l'aider, il est vraiment trop loin et je n'ai aucun espoir Il me demande si je vais lui donner des points s'il corrige son examen.. je lui dis que ça va l'aider pour la suite... mais! Pour me motiver, il faudrait qu'il fasse son effort (cf. Les maths,...) s'il fait appel à moi pour expliquer, je suis plus disponible...
Encourager, soutenir sans trop contrôler	-	11.3	Je m'impatiente (4 fois pendant ce cours)

Pistes de solution 8+ 1± 0-

Sécuriser 9+ 0± 4-

Souplesse, improvisation, ouverture	-	16.4	Je me fâche après un élève qui a pris sa copie sur mon bureau en fouillant dans mes papiers.
-------------------------------------	---	------	--

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
----------------------	------	---------------	-----------

Interventions éducatives**26+ 0± 1-**

Général	-	12.4	Je suis fatiguée.
Matériel bien préparé			-les feuilles ne sont pas arrivées
Feed-back rapide			-les devoirs ne sont pas corrigés
(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)			-je n'ai pas envie de recommencer ce que j'ai fait lundi
Encourager, soutenir sans trop contrôler			-ils ne prennent pas de notes Encore un mercredi..

Encourager, soutenir sans trop contrôler**30+ 2± 12-**

Souplesse, improvisation, ouverture	-	5.4	Je m'impose subtilement avec des questions pressantes, j'aurais dû laisser aller attendre la clôture, pour qu'il se confronte à d'autres!!!
	-	10.4	Je dis: "C'est pas bon".
Général	-	12.4	Je suis fatiguée.
Matériel bien préparé			-les feuilles ne sont pas arrivées
Feed-back rapide			-les devoirs ne sont pas corrigés
(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)			-je n'ai pas envie de recommencer ce que j'ai fait lundi
Interventions éducatives			-ils ne prennent pas de notes Encore un mercredi..
Écouter	-	11.3	Je m'impatiente (4 fois pendant ce cours)
	-	14.4 13.3	Au tableau: je suis écoeurée et J'AI ENVIE DE LES DÉMOLIR dans le 1533
	-	17.4	Je suis fâchée et je leur dis que personne ne

Cours.groupe	Réflexions		
			veut travailler avec eux! Je suis fatiguée et il y en a qui jasant quand je parle au tableau, je ne le supporte pas, mais je n'aurais pas du dire ça....
Posant des questions	-	18.4	Plaisir de prof: j'explique et il m'écoute...!
Rythme d'apprentissage	±	19.3	Ceux qui sont loin derrière posent problème...!
	±	23.3	Généreuse dans les corrections, trop facile Il faut être plus exigeant.
Humour	-- -	23.3	Je suis très sarcastique, je me moque d'eux en faisant la correction de l'examen au tableau... C'est le ton surtout!
Disponibilité:temps/esprit	±	24.4	Je laisse trop de chances pour reprendre un examen

Matériel: résolution de problèmes 1+ 0± 0-

Matériel: situations ± ouvertes 4+ 0± 0-

Exploration découverte 15+ 8± 10-

Posant des questions Représentation graphique—>sens, compréhension	±	10.4	Je donne des directives sur les tracés de graphe. On ne peut redécouvrir les conventions. Il faut donner un minimum
	±	11.4	Je le fais au tableau
Général	-	14.4 13.3	Je me mets au tableau et je fais tout. Je suis fatiguée
	±	15.3	Je donne des définitions, j'oublie de les référer au petit livre Enfin, j'y avais pas pensé car maintenant, je ne leur fais plus acheter justement parce qu'ils ne

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
			le consultaient pas
Accessible à l'élève	--	18.3	Problème à 3 inconnues: TROP GROSSE BOUCHÉE Alors, j'explique plus IMPORTANT
Feed-back rapide Rendre l'élève autonome	-	26.3	J'affiche les réponses à mon bureau!!! Dilemme!

Matériel: jeux à caractère inductif**0****Situations concrètes****5+ 0± 1-**

Matériel bien préparé Général	-	28.4	Pas de rubans à mesurer... pas de mesure du cégep, il pleut et je suis fatiguée... Je laisse tomber
--------------------------------------	---	------	--

Situations pertinentes**3+ 5± 1-**

	-	6.4	Les intersections de droites Je suppose qu'ils vont essayer de trouver précisément et ce n'est pas ce qui se passe... Une situation comme celle de l'espion en un peu plus facile peut-être... les stimulerait? Pas trop facile
	±	6.3	Les intersections de droites Trop facile, ça se voit graphiquement...
	±	7.4	Les intersections de droites
	±	18.3	Toujours: s'ils peuvent trouver le résultat graphiquement, est-ce nécessaire de calculer? d'avoir recours à l'algèbre?

Cours.groupe	Réflexions		
Accessible à l'élève	±	20.3	Équations à trois inconnues, les trois points pour trouver le cercle et ça se voit sur le graphique!
	±	22.4	La droite coupe le cercle s'ils ont fait le graphe avant (comme je leur suggère tout le temps...) ils le voient et ne sentent pas le besoin de calculer, évidemment. Oui mais on peut le faire pour vérifier, non?

Représentation graphique—>sens, compréhension 22+ 1± 1-

Posant des questions Exploration découverte	±	10.4	Je donne des directives sur les tracés de graphe. On ne peut redécouvrir les conventions. Il faut donner un minimum
Évaluer, vérifier son travail Rendre l'élève autonome	±	11.4	Solutions affichées!! Des réponses pour s'évaluer, je n'y crois pas trop à ce stade... il faut les former d'abord à vérifier leur travail.

Accessible à l'élève

7+ 5± 4-

	-	5.4	Des fois, je me trompe sur ce qui est accessible ou non. Ici, graphes et échelles... Je me rends compte que c'est une chose de leur faire voir un graphe tout fait avec une échelle déjà définie et de leur demander de tout faire à partir de zéro... Grosse différence... habituellement on leur dit, on leur montre...
	-	6.4	les graphes
	±	5.3	les graphes, ils ne savent pas

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
	±	7.4	graphes et échelles...
Insistant sur la compréhension Rendre l'élève autonome Intégrant les bases, visant les lacunes	±	18.4	Équation à trois inconnues: ça me semble assez difficile pour eux J'ai simplifié mon explication en disant:"... les distances entre les points et le centre sont toutes égales... parce que la phrase: deux quantités égales à une même troisième sont égales entre elles. ne semble pas comprise par eux!
Exploration découverte	--	18.3	Problème à 3 inconnues: TROP GROSSE BOUCHÉE Alors, j'explique plus IMPORTANT
Situations pertinentes	±	20.3	Équations à trois inconnues, les trois points pour trouver le cercle et ça se voit sur le graphique!

Sans fragmenter**4+ 0± 0-****Liens****14+ 0± 0-****Intégrant les bases, visant les lacunes****30+ 2± 0-**

Supervision individuelle de l'activité mathématique	±	15.3	Beaucoup de temps avec UNE élève pour expliquer les fractions... à surveiller
Général	±	18.4	La pratique montre d'autres choses non prévues dans les conceptions: par exemple, les fréquents retours sur des éléments tels que multiplication, fractions, carrés, etc...
Insistant sur la compréhension	±	18.4	Équation à trois inconnues: ça me semble assez difficile pour eux

Cours.groupe		Réflexions
Rendre l'élève autonome Accessible à l'élève (-)		J'ai simplifié mon explication en disant:"... les distances entre les points et le centre sont toutes égales... parce que la phrase: deux quantités égales à une même troisième sont égales entre elles. ne semble pas comprise par eux!
	± 23.3	Si on les fait avant c'est plat, si on le fait pendant des fois, ça prend tant de temps qu'on perd le fil! grosse question

Riche: permettant la progression de la connaissance 8+ 0± 0-

Pas trop facile (défi) 3+ 0± 2-

Situations pertinentes	± 6.3	Les intersections de droites Trop facile, ça se voit graphiquement...
------------------------	-------	--

Permettant la vérification 0

Conforme au contenu 3+ 0± 1-

	- 12.3	autre chose que le cours
--	--------	--------------------------

Donnant priorité à l'élève sur le programme 0

Exercices pour maîtrise technique 2+ 0± 0-

Souplesse, improvisation, ouverture	+ 5.3	feuilles d'exercices en plus
-------------------------------------	-------	------------------------------

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
----------------------	------	---------------	-----------

Concret, facile à manipuler**33+ 4± 0-**

	±	16.4	Je dois ramasser le matériel, le trimbaler,... pénible!
	±	24.3	Matériel concret acétates, MIRA, etc... il en faut, mais ça coûte cher, il faut le transporter dans la classe, etc... Il nous faudrait des armoires!
	±	27.4	S'ils n'ont pas les outils de base, règles, rapporteurs, compas etc.. C'est un problème.
	-	27.3	Pas même une règle C'est un problème.

Enseignement une activité partagée**6+ 0± 0-**

	±	11.4	Je sens le besoin de travailler avec d'autres. Ça peut amener des changements, cependant des fois j'ai oublié pourquoi j'avais fait certaines choses...
--	---	------	--

Général

	-	5.3	Élève en retard = j'explique plus...
l	+	4.4	Pas mal, c'est au tableau, il est plus facile de contrôler ses actes car on fait face à moins d'interactions -MAIS, des questions et j'attends qu'ils répondent et je reprends leurs résultats...
	±	4.3	Il faut beaucoup s'occuper des attitudes dans ce groupe
Méthode de travail	+	5.4	Les activités visant la résolution de problème

Cours.groupe	Réflexions	
		<p>soulèvent les lacunes au niveau de la méthode de travail</p> <p>Il n'y a pas pour ainsi de cours où je ne parle pas de méthode de travail...</p> <p>Nulle part je n'avais prévu ça...</p> <p>et j'en parle tout le temps, j'y suis forcée...</p>
	-	5.4 Élève en difficulté = j'explique...Faut
Méthode de travail	±	7.4 trop permissive, à resserrer Je retiens: Plus d'encadrement sur la forme
	-	10.4 Cours où je suis fatiguée.
	-	9.3 Je suis fatiguée Aussi je laisse aller, l'encadrement et le rythme de travail...
Matériel bien préparé Feed-back rapide (retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis) Encourager, soutenir sans trop contrôler Interventions éducatives	-	12.4 Je suis fatiguée. -les feuilles ne sont pas arrivées -les devoirs ne sont pas corrigés -je n'ai pas envie de recommencer ce que j'ai fait lundi -ils ne prennent pas de notes Encore un mercredi..
	-	11.3 Je suis encore fatiguée. Je réponds plus mais j'ai des réactions différentes selon l'attitude de l'élève plus que selon l'élève.
Exploration découverte	-	14.4 Je me mets au tableau et je fais tout. 13.3 Je suis fatiguée

Conception associées	Cote	Cours. groupe	Remarques
Déduire, généraliser	±	17.4	Pour les élèves faire un problème = trouver une réponse et non essayer de déduire des connaissances...!
Rythme de travail	-	17.4	IMPORTANT Quand je suis fatiguée, je ne stimule pas le travail et j'ai l'impression qu'ils en font moins, je laisse aller
Intégrant les bases, visant les lacunes	±	18.4	La pratique montre d'autres choses non prévues dans les conceptions: par exemple, les fréquents retours sur des éléments tels que multiplication, fractions, carrés, etc...
	±	18.3	(mercredi) Je suis fatiguée, j'ai fêté la veille, mais je suis de très bonne humeur
Matériel bien préparé Situations concrètes	-	28.4	Pas de rubans à mesurer... pas de mesure du cégep, il pleut et je suis fatiguée... Je laisse tomber
	+	28.4	Bon cours pas mal bien! malgré tout
	-	29.4	Fatiguée
	±	28.3	Lien entre 1. Supervision individuelle 2. Verbalisation et 3. diagnostic

ANNEXE D
REGROUPEMENT DES REFLEXIONS FAITES EN COURS
D'ANALYSE

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Enseignement axé sur la découverte où le contenu mathématique est primordial

- 10.4 aujourd'hui, (soir) j'établis qu'il y a des conventions préétablies...
Ceci me semble en contradiction avec un pur "constructivisme" je me demande que dirait Von Glaserfeld à ce sujet...
Mais on ne peut découvrir une convention
ah!: à moins d'avoir des exemples déjà fait et d'en déduire les conventions
- 20.3 Dans ce cours, je ne suis plus du tout à suivre mes conceptions je trouve que j'explique de façon très traditionnelle bien que je passe par **le sens** toujours en expliquant
Malgré tout c'est toujours basé sur les activités, mais je montre plus que je laisse trouver...
- 24.3 Il faut les laisser aller au bout de leurs idées s'ils ont des initiatives.
Je crois que c'est nécessaire afin qu'ils soient convaincu (d'avoir tort ou raison, selon le cas)

Exploration et découverte

- 26.3 On ne peut pas faire découvrir les définitions

Gestion structurée et souple

Encadrement: quoi, comment, pourquoi.

- 1.4 Ce que je devrais faire au début de l'année, c'est présenter un "cadre" de cours de façon précise:
-correction du devoir
-questions
-présentation de l'activité
-travail d'équipe

Cours.groupe	Réflexions
	<p>-Retour au tableau avec un découpage du temps. Il faudrait que je découpe les problèmes en fonction de ces périodes: -le reste à faire en devoir -responsabilité de l'élève Il faudrait aussi présenter les exigences de présentation écrite. Je crois qu'à date, je ne suis pas assez claire là-dessus.</p>
2.4	<p>ici: activité 2 pour un cours: alors j'ai plus tendance à présenter l'activité. Je crois que si tout était découpé par périodes ça irait mieux: préparation plus serrée</p>
1.3	<p>Aujourd'hui, je crois qu'il faut tenir compte des retards comme des absences J'ai tendance à ne pas écrire les consignes au tableau. Devrais-je les mettre et leur dire de les copier pour qu'ils les lisent une fois.</p>
2.3	<p>Les problèmes d'organisation prennent beaucoup de temps. Cause: élèves absents et retards.</p>
2.3	<p>les feuilles: faire imprimer et faire acheter</p>
2.3	<p>Méthodologie de recherche être transparent: j'explique le magnétophone</p>
4.4	<p>Installation lente. Retards!!! déjà au 4e cours. Une bonne gestion demanderait que je m'occupe de cette question rapidement.</p>
3.3	<p>Beaucoup de temps pour la gestion, pour les retardataires, les absents... au lieu de m'occuper du travail des élèves qui étaient là. -trop de temps -les retardataires devraient venir à mon bureau après le cours ou au début.</p>
5.4	<p>Au début des cours, il y a toujours des questions de gestion. Il y en a un qui arrive avec un plâtre, il avait averti Et les devoirs.... perte de temps? Je ne sais pas. Mais il était temps que je fasse ce bilan, je vois ces pertes de temps et aussi, que je suis trop "lousse".</p>
7.4	<p>Plus précise pour mes exigences</p>
10.4	<p>Je jase de mon travail pas le temps...</p>
11.4	<p>depuis le début, j'essaie de trouver un moyen de contrôler le travail écrit, mais la correction de tous les cahiers est une charge trop lourde mais d'un autre côté, il faudrait le voir Mais aussi si je leur enlève leur cahier, je leur enlève leur outil de travail Et en plus, comment évaluer, doit-on l'évaluer? Comment les amener à écrire clairement et à faire des graphes etc... si on ne contrôle pas la forme????</p>
12.3	<p>je les laisse peut-être un peu trop décider Aujourd'hui, j'ai réglé ce problème en déterminant d'avance sur le</p>

Cours.groupe	Réflexions
	plan de cours les dates d'examen.
	C'est au prof d'établir les contraintes, c'est dans son rôle de gestion;
	mais en bon gestionnaire, il doit tenir compte des élèves mais pas en
	leur demandant de prendre les décisions
	C'est trop.
	AUJOURD'HUI, j'en suis arrivé à ne plus prendre les devoirs en
	retards. Avant, je trouvais ça drastique, il fallait leur laisser le temps
	d'essayer, mais aujourd'hui, je me rends compte qu'il faut des
	LIMITES, sans ça, on se laisse aller.
15.3	Je me demande, si je n'étais pas trop lousse sur les exigences,
	je donne du travail et je dis il faut faire ci et ça, mais comment le
	contrôler?
	les devoirs, je mets des points..
	AUJOURD'HUI, je pense à faire une évaluation des comportements
	de travail...
15.3	quand je donne des consignes au tableau, personne n'a de questions,
	après je recommence pour chacun,
	C'est nono et épuisant
	Alors quoi?, je l'écris? je répète pas?
	et DONNER À L'ÉLÈVE SÈS RESPONSABILITÉS, C'EST OÙ ÇA???'
17.4	préciser les conditions de travail. Laisser l'élève maître de la
	situation, ses responsabilités..
	Mais, je me demande aujourd'hui. si ce n'est pas à ce point de vue
	qu'on trouve que les élèves sont moins bons qu'avant... moins
	d'autonomie arrivés au cégep. Alors quand on commence et est-ce
	vraiment le temps de commencer avec tout l'aide à l'apprentissage on
	nous dit qu'il faut les encadrer plus..???
	Alors qu'est-ce qu'on fait
	Moi, je semble aussi aller vers plus d'encadrement mais je dois
	distinguer encadrement de travail et encadrement de l'exploration
	mathématique
16.3	Je laisse une demi-heure de plus à certains..
	Aujourd'hui. je pense que plus on leur en laisse plus ils en prennent,
	s'en tenir aux critères précisés, je crois que c'est aussi sécurisant.
	Quand je vois mes réflexions, je crois que je deviens plus sévère, est-
	ce que je rétrograde, est-ce courant?
	Est-ce une conséquence quand on travaille avec des gens en
	difficultés?
18.4	Retour faire des synthèses
	Je comprends que je laisse aller, la moitié de la classe est partie et
	nous sommes à la moitié du cours.
	je me demande quoi faire
	les forcer ne me semble pas prometteur
	Aujourd'hui, je mettrais un punch à la porte juste pour leur montrer
	qu'ils ne travaillent pas vraiment.
	Encore beaucoup de temps d'installation...

Cours.groupe	Réflexions
	<p>Ça c'est quelque chose que je dois régler, ceux qui arrivent en retard.., ceux qui partent avant..., et au travail!... Évidemment se mettre au tableau, commencer à temps et finir à temps et pas arrêter entre les deux, c'est une façon de régler l'affaire, vrai!</p> <p>Je n'ai pas trouvé une solution, je fais des essais: prendre les présences... Mais ça revient à ce que je disais, au cégep on n'a pas pris l'habitude de faire de la discipline et maintenant, il va falloir le faire,... et il faut que ça soit évalué.</p> <p>quelque part, après cette expérience, je crois que je dois avoir plus de contrôle sur la classe..</p> <p>Pourquoi j'en arrive là, n'oublie pas que je suis en train de revivre la même chose présentement.</p>
18.4	<p>Il faut que je donne une planification de chaque cours, comme un ordre du jour.</p> <p>1- question sur le dernier cours ou sur des préalables 2- correction du devoir 3-problèmes du jour 4- retour</p> <p>Et tout ça doit être fait dans le cahier corrigé après chaque activité. Notes sur le nombre de problèmes, la propreté. pas les solutions? Personne ne sort sans ma permission Retard et absence=perte de points Devoirs comptent</p>
18.3	<p>contraintes: dire ce qu'il faut faire</p> <p>Aujourd'hui, je trouve qu'il faut souvent répéter ce qui est déjà écrit. mais en répétant on incite à la dépendance... il faut leur dire d'aller voir... les amener à trouver seuls ou encore à payer pour leurs manques.. s'ils ne sont pas là tant pis??</p>
20.3	<p>Si c'est pertinent assez difficile et l'algèbre les bloque... mais aujourd'hui, je pense qu'il faut être exigeant il faut surtout que je m'en souvienne en début de session.</p>
20.3	<p>As-tu vu mon mot? pour le travail Des fois les élèves prennent leur désir pour des réalités. Il ne faut pas tomber dans le panneau.</p>
20.3	<p>Aujourd'hui. je me demande pourquoi j'explique aux absents... s'ils travaillaient, ils ne seraient pas payés, peut-être perdraient-ils leur job! MAIS il faut bien leur montrer sinon c'est foutu pour la suite Quelle est la solution???</p>
23.3	<p>C'est l'examen, mais il y a des absents Je vais encore me retrouver avec le problème de faire refaire 3-4 examens. Aujourd'hui, j'ai réglé le problème, il y a une reprise et c'est tout.</p>

Cours.groupe	Réflexions
23.3	<p>mais ça c'est fait avec les autres, travailler avec d'autres profs aide à alléger le poids</p> <p>Pour réussir il faut travailler, même brillant, il faut beaucoup de travail</p> <p>Petit laïus sur le travail mais pas de réactions</p> <p>C'est là que j'ai commencé à perdre mes illusions, je vois que ce n'est pas une question seulement d'avoir peur, de ne pas aimer les maths mais une de travail..</p> <p>Ok, ils ne savent peut-être pas comment mais ce n'est pas en les laissant tout faire qu'on arrange les choses.</p> <p>Plus ça va plus je deviens "disciplinaire" et je commence à perdre mes belles idées..</p>
24.4	<p>Colloque ARC: il me semble que l'on conclut qu'il n'a pas grand chose à faire au cégep... peut-être être plus exigeant</p> <p>Avant le cours, Nicole. voulait abandonner, mais elle est acceptée en tourisme..</p> <p>Je lui donne les feuilles d'activités qu'elle a manquées.. si elle se reprend, je lui ferai un examen</p> <p>Aujourd'hui, je trouve que c'est trop. Je ne laisse plus autant de chance, je dis ça mais je viens de dire à un élève que je lui laisse reprendre l'examen 2 lors de la reprise. Encore, je me suis laissé prendre.</p>
24.3	<p>Maintenant, je ne reprends plus pour les absents... presque jamais.. enfin!</p>
24.3	<p>Tout se tient et s'il y a une absence, il y a un manque</p>
24.3	<p>Il y a un bout, il faut absolument les mettre face à leurs lacunes</p> <p>Mais est-ce vraiment possible?</p> <p>Il faudrait leur faire faire des résumés comme devoir..</p> <p>Mais il faut toujours tout leur dire</p> <p>Ne pas oublier, que les contraintes quant à la forme ne sont pas nécessairement des contraintes quant au contenu.</p>
27.4	<p>J'ai tendance à m'occuper un peu trop de ceux qui ne fonctionnent pas..[</p> <p>Aujourd'hui, je crois que je devrais mettre l'accent sur ceux qui réussissent. D'abord, c'est meilleur pour mon moral et peut-être que ça aurait un effet d'entraînement sur les autres!!!</p> <p>C'est d'après moi ce qu'il faut faire mais aussi, je pénaliserais ceux qui partent.</p> <p>Évidemment, il n'y a pas de clôture puisqu'ils sont partis. Alors, pas de formule et d'institutionnalisation....</p>
26.3	<p>je suis trop lousse et je donne trop de chances,</p> <p>aujourd'hui, je trouve que c'est trop et qu'il faut des exigences car faire des maths c'est exigeant, le travail est exigeant.</p>
28.4	<p>Discussion sur les dates inutiles, je donne un choix de date pour l'examen...</p> <p>OUF! que je suis têtueuse... est-ce que je me sens coupable de quelque</p>

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

choses pour leur donner autant de possibilités

Matériel bien préparé

- 1.4 La préparation du matériel au début prend beaucoup de place, mais avec le temps ça devient moins important. Cependant le partage avec les autres ça soulage pas mal.
- 3.4 Il y a beaucoup de planification à faire.
- 5.4 préparation
Prévoir un retour
j'écris tout ce dont je veux parler
-les questionnaires., le plan de cours, etc,
-le cahier
-méthode de travail
-problèmes + 4 étapes de Polya...
Activité 5
Ramasser les devoirs
Donner du travail à la maison
et déterminer ce qu'ils doivent avoir fait pour le prochain cours.
Dans mes années d'enseignement, j'ai rarement écrit ma planification.
À faire plus, mais je le fais tout de même. Le fait de produire le matériel
- 7.4 Plusieurs questions ont été ajoutées en exercices MAIS cette question de l'intersection a besoin d'être approfondie. force à une meilleure planification.
- 7.4 Matériel vendu à l'imprimerie, mieux...
- 9.3 Je distribue les activités 6-7-8
Je trouve que ça fait beaucoup d'un coup.
Je croyais que c'était mieux de les donner à mesure pour mieux évaluer où ils sont rendus et mieux gérer leur travail
aujourd'hui, je les fais imprimer et acheter d'avance
1-moins de temps perdu à la gestion de tout ça, (ceux qui étaient en retard, perdu etc...)
2-de toutes façons ils ne commencent pas avant que je leur aie dit
- 9.3 j'ai fait une erreur dans la donnée du problème de l'examen qui l'a rendu trop facile....
J'ai fait une erreur dans la donnée de l'examen et le problème devenait banal...
Réactions:
je donne un devoir pour voir s'ils ont vraiment compris l'intersection entre deux droites 7Je n'AIME pas faire les examens
j'ai toujours modifié les activités d'une session à l'autre...
- 12.3 Je me rends compte que pour certaines choses je suis bien organisée, mais pour d'autres... non. Les fiches que c. prépare, ça demande beaucoup de discipline...

Cours.groupe	Réflexions
18.4	Je me demande si cette façon de travailler ne va pas un peu avec mon "laisser aller" ou "ça va comme ça vient" Quelque part on produit quelque chose qui nous est conforme non?? le travail de prof comprend beaucoup de gestion... et de préparation ainsi que de l'interaction avec beaucoup de monde.
20.3	je donne l'impression d'être perdue pas mal Aujourd'hui comme pour beaucoup de choses dans ma vie j'ai l'impression d'être ordonnée et organisée, mais quelque part dans mes cours pour les papiers ce n'est pas tellement vrai malgré le fait que j'aie réussi à écrire ce cahier et à m'enregistrer pas mal....
23.3	Je n'arrive pas à éviter toutes les erreurs.

Souplesse, improvisation, ouverture

10.4	Certains élèves se posent des questions sur les droites para. aux axes et sur les équations des axes... Bravo, je les encourage et ils sont contents il faut pouvoir dériver un peu surtout quand c'est "dans le sens du courant"
15.3	passer d'un groupe à l'autre mais il faut bien connaître son cours et ce qui se passe pour pouvoir passer d'un problème à l'autre sans problème et aussi réagir et passer à l'explication de la division de fraction ou .. ou .. souplesse, profiter des occasions qui se présentent, pas de rigidité C'EST AU NIVEAU DES CONTENUS QU'IL FAUT LE FAIRE ET NON SUR LES RETARDS, LES COMPORTEMENTS, ETC...

Attitude de chercheur: tolérer l'incertitude

22.4	(incertitude avec laquelle on doit pouvoir vivre comme on demande aux élèves de faire face à l'incertitude devant le problème... il faut se faire confiance et leur faire confiance) c'est-à-dire prendre comme modèle d'enseignement le modèle d'apprentissage que l'on propose le travail du prof ressemble en beaucoup au travail de l'élève corriger est souvent trouver une solution au problème quelle est l'erreur et que ne comprend-il pas
------	---

Rythme de travail

5.4	La différence entre les individus me préoccupe beaucoup. En principe cette façon de fonctionner devrait permettre aux individus de travailler à leur rythme, mais je me rends compte qu'il y a des limites, surtout si on veut faire des clôtures qui sont pour moi
-----	--

Cours.groupe	Réflexions
10.3	<p>essentielles. quand j'ai pensé à tout ça, je pensais toucher aux problèmes de comportements Je disais "pas de cours alors pas de bataille avec ceux qui parlent et n'écoutent pas..." mais malgré tout, le fait qu'ils arrivent en retard ou s'absentent dérange</p>
10.3	<p>Gérer le rythme de travail Ça reste toujours un problème mais comment concilier le fait de les pousser à travailler avec le fait de suivre leur rythme individuel et aussi de les laisser prendre en main leur apprentissage etc.. prendre leur responsabilité Actuellement, je tends vers plus de contrôle au niveau de la gestion du travail et la forme mais CELA N'IMPLIQUE PEUT-ETRE PAS NECESSAIREMENT PLUS DE CONTROLE AU NIVEAU DU CONTENU QUI PEUT ENCORE ETRE DE LA DECOUVERTE... A REGARDER.</p>
11.3	<p>je fais remarquer à un élève qui se débrouille bien qu'il ferait mieux d'aider ses compagnons au lieu de les inciter à jaser... certains élèves niaient et moi je suis découragée de travailler tant et de voir ça Je me rends compte là que je dois leur dire ce qu'il faut faire au début du cours C'est important, Ça c'est encore un problème, en fait je commence à voir que c'est un problème de rythme de travail, de gestion de difficultés il reste encore car nos classes sont toujours aussi diversifiées Pourrait-on leur donner du matériel plus riche? mais alors comment les convaincre quand ils savent qu'ils peuvent réussir sans faire cet effort??</p>
12.3	<p>Les élèves ne sont pas au même niveau et pas au même rythme de travail et ça devient difficile à gérer. il faut établir le rythme, poser plus de contraintes tout en leur donnant la possibilité de rattraper les autres AUJOURD'HUI, on se rend compte que ce sont toujours les mêmes qui profitent de la disponibilité offerte par le prof. C'est pourquoi dans mon cahier je me pose des questions sur le peer tutoring cependant, je ne sais pas trop comment l'installer On veut que les élèves s'entraident mais ils ne le font pas beaucoup. S'ils se mettent ensemble c'est surtout pour jaser, il n'y a pas d'habitude de travailler en équipe.</p>
15.3	<p>Gérer le rythme de travail Il y a trop de différences AUJOURD'HUI, on essaie d'être plus directif dans le rythme, mais</p>

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

- je ne réussis pas très bien
Les élèves sautent par-dessus les problèmes au lieu de les faire à la maison...
- 20.3 Je me demande comment je peux expliquer des problèmes de droites... alors qu'on est avancé dans le cercle???
- Il est difficile de gérer tous ses rythmes en même temps..

Rythme d'apprentissage

- 1.3 Il y en a qui disent que c'est mieux mais pas trop de différences c'est impossible. Il faut distinguer différences de capacités d'apprentissage d'avec différences de prérequis et d'acquis: c'est pourquoi un test de dépistage n'est sûrement pas inutile.
- 3.4 Il faut se servir de ce qui se présente même si ce n'est pas au programme mais il y a des limites aux retours, il faudrait qu'ils soient mieux classés
- 5.4 difficile de gérer les différents rythmes
- 18.4 Je sais aujourd'hui que je ne peux pas faire des miracles!
Il y une job qui n'est pas la nôtre, celle de bien classer les élèves
- 18.4 Mettre au carré élimine la racine..
Un problème: de nombreux élèves ne savent pas le sens de mettre au carré
...un test de classement...
prérequis dans un contexte.
Aujourd'hui. les problèmes de 8 touchent les équations, les fractions, les médianes, hauteur,
gérer les différents rythmes d'apprentissage devient quasiment impossible...car aux différents rythmes s'ajoutent les différents acquis, etc...
la seule homogénéité est qu'ils ne sont pas près pour un cours de cégep...
- 20.3 Celui-là je le sais depuis le début qu'il n'a pas les éléments pour suivre... il ne peut absolument pas réussir ce cours, je me demande ce qu'il fait là...
J'explique tout, je fais tout, mais je suis persuadée qu'il n'y a rien à faire avec lui.
- 20.3 Les élèves ne sont pas toujours au même point, mais Abel est un cas qui ne devrait pas être dans ce cours
Pourquoi n'a-t-on pas un outil pour diriger ces gens ailleurs!
- 23.3 Il faut un 211 et un classement
- 26.4 je demande et je pense que je vois s'ils suivent mais je ne m'arrête pas nécessairement parce que ce n'est pas toujours tout le monde qui suit

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Travail d'équipe

- 5.4 Autre problème comment les faire s'entraider???
- 9.4 Comment?
ça marche le soir...
- 25.4 je leur dis de continuer la parabole.
J'avais fait le début à la fin du cours de lundi. mais trop n'ont pas pris de notes
Nuttan veut savoir comment trouver la distance. entre 2 points, découragée
Daniel va bien... avance bien car il n'est pas avec sa gang habituelle mais à côté de Sandra
Le groupe qui devient une gang est un phénomène à étudier.
IL faut se demander si j'arrivais à trouver un moyen pour qu'il y ait interaction et communication...
mais n'est-ce pas utopique! n'a-t-on pas de la difficulté lorsqu'on travaille en équipe de prof.. et ça c'est quand ça arrive... mais je trouve ça aussi très enrichissant.

Clôture: synthèse

- 1.4 La clôture est difficile parce que les élèves partent et ne veulent pas savoir.
J'ai tendance à laisser tomber. Fatiguée? ou non convaincue. Il y a le fait que tous ne sont pas au même point.
C'est un problème: trop vite pour certains, trop lent pour d'autres.
- 1.4 Pas de clôture mais ils n'avaient pas eu le temps de faire de travail encore.
- 4.4 Je vois que je fais là ce qui m'arrive presque toujours après un bout de temps: Je fais la clôture au début de cours suivant!
-je crois que ce n'est pas grave, ça laisse le temps d'oublier, mais aussi aux plus lents de finir, ça ramasse avant de poursuivre. Peut-être:
PLUS
Poser des questions mais surtout attendre qu'ils répondent. ok
J'explique la réponse de l'élève
mais en principe c'est une reprise de ce qu'ils font
est-ce vraiment une bonne idée ?
Je crois qu'il le faut pour solidifier les acquis mais sont-ils intéressés?
FACILE et mieux! qui sait en parler aux autres.
- 10.3 Je me rends compte que je les fais pas mal mais j'étais très attentive cette session-là à ça
- 20.4 Je devrai regarder à combien de cours je fais le retour...
Je me demande si je ne devrais pas faire correction de devoir et retour au début des cours, c'est ce qui arrive naturellement mais les élèves commencent à partir avant la fin des cours etc...

Cours.groupe	Réflexions
20.3	<p>mais qu'est-ce qui commence avant. les élèves partent et je ne fais pas de clôture ou l'inverse??? je laisse aller, si je tenais bon... ils seraient bien forcés de rester... j'abandonne... trop vite, peut-être?</p> <p>L'enseignement magistral est des plus utiles quand le travail est amorcé et les questions sont posées.</p> <p>Aujourd'hui peut-être que je devrais lancer les activités. et quand tout le monde en a fait un peu... passer au tableau et continuer avec eux en interaction. Faire l'activité au tableau.</p> <p>JE DEVRAIS ESSAYER ÇA.</p> <p>ÇA règlerait le problème des rythmes, mais il faut que je pense aux autres conséquences...</p>
24.3	<p>Je fais l'activité au tableau, c'est comme une démonstration quelque part j'ai abandonné, car en faisant la 1ère activité de la parabole, le reste devient plus répétitif...</p> <p>Peut-être pour le reste je devrais leur demander de DEVINER enfin de procéder par analogie et peut-être on pourrait leur permettre de vérifier par ORDINATEUR.</p>
25.3	<p>C'est comme si je faisais une clôture au début du cours.</p> <p>C'est un phénomène qui m'arrive encore... les élèves ne sont plus là à la fin du cours.</p> <p>Je laisse trop aller...</p>
26.4	<p>je parle doucement et j'explique en écrivant au tableau en faisant les liens avec leur travail.</p> <p>Donner un sens à ce que l'on fait</p> <p>C'est quand même un cours magistral même si on peut supposer que certains l'ont déjà vu...</p>
27.4	C'est comme une clôture au début du cours
26.3	<p>Devoir au tableau</p> <p>À mon avis quand je suis au tableau, je me débrouille pas mal bien. Cependant, je ne croyais pas au moins à ce moment-là que c'est la meilleure façon d'enseigner les maths..</p> <p>aujourd'hui, je suis toujours de moins en moins radicale.. je ne sais plus rien, peut-être que ça dépend des élèves... mais encore!</p> <p>Le soir, j'en fais pas mal au tableau, mais je ne suis pas sûre que ça sert bien les faibles...</p>
27.3	Au début

Feed-back rapide

Disponibilité : temps et esprit

- 2.3 Il est bon que le prof ne soit pas toujours en activité, comme en thérapie, il faut laisser la place à l'autre.
- *Je donne au mot disponibilité le sens d'être prêt pour l'autre alors ça peut supposer une attente,

Cours.groupe	Réflexions
2.3	Peut-être que quelqu'un d'autre ne donnerait pas ce sens. Je me pose plus de questions à ce sujet maintenant.
	Peu d'élèves profitent des consultations.
22.4	À 5h 2/3 sont partis et je dis aux autres que je ne reviendrai pas mardi car ils avaient le temps de me poser des questions là à moins qu'après 6h il y en a qui ont encore besoin de moi. On parle pour les absents Aujourd'hui je n'ai pas ce problème, il y a des périodes de disponibilité fixes, mais ils n'en profitent pas.

Supervision individuelle (de l'activité mathématique)

- 4.4 Beaucoup de temps passé avec un élève
Le ton dans la classe monte... je néglige les autres prise par un seul????
L'équilibre entre les différentes tâches d'enseignement est difficile...
Les individus accaparent.
Supervision individuelle
- 4.3 Je répète toujours les mêmes choses. Est-ce vraiment mieux que de faire devant la classe pour tout le monde en même temps?
- 11.4 Remarque sur certains élèves, je les verrais individuellement..
j'essaie d'encourager et stimuler l'un et l'autre
- 11.3 quelle différence entre le dire au tableau et à un individu.. Il réagit et j'écoute, je vois aussi mieux ce qu'il comprend vraiment
Mais souvent j'ai l'impression que mon langage aussi simplifié que je le veuille n'est pas saisi
C'est les mots même dans leur sens courant ne sont pas toujours compris
aujourd'hui, je suis moins prodige, il faut absolument qu'il y ait une bonne volonté au départ
On peut amener le cheval à l'abreuvoir, mais pas le faire boire...

Diagnostic

- 15.3 Diagnostiquer les problèmes à partir du travail de l'élève
On voit tout en travaillant de cette façon, si je l'avais fait au tableau, je n'aurais pas vu ça...(Est-ce vraiment un avantage?)
Cela devient dur à un moment donné de voir tous les bobos...
- 15.3 Diagnostiquer les erreurs... ça prend trop de temps, je regarde la copie et j'essaie de trouver l'erreur
Peut-être bien de vouloir voir les erreurs des élèves pour les connaître
Mais peut-on y remédier.. ce sont parfois des erreurs de calculs difficiles à trouver et ça fait perdre beaucoup de temps...

Cours.groupe	Réflexions
22.4	<p>Montrer comment on travaille Diagnostiquer, mais des fois on ne voit pas mais ça ça lui permet de chercher lui-même son erreur... DANS LE FOND, est-ce que les solutions ça ne serait pas une bonne chose? aujourd'hui, vraiment je ne sais plus rien.</p>

évaluation

- 8.4 à repenser
 8.3 bien préparer les examens...
 18.3 À améliorer

Souligner

les acquis et les succès
méthode utilisée
idées

- 5.3 Graphes: j'ai pris pour acquis qu'ils savaient
 9.3 aujourd'hui. je pense que les interventions dépendent de ce que je
 crois que l'élève est capable de faire et le temps qu'il a ...
 je me demande si quand je me décourage j'en dis plus ...
 -partir de l'élève ou le laisser découvrir

Verbalisation

écouter, favoriser
reformuler les hypothèses
langage mathématique

- 11.3 ce n'est pas le terme juste, c'est comme si je pense qu'ils ne peuvent
 faire le pas entre chiffre et nombre
 Ça revient à ce que je disais au sujet des mots que j'ai l'impression
 qu'ils ne comprennent pas.
- 18.4 Je remarque des problèmes de langue... Haïtiens, Chinois,
 Vietnamien... et même francophones
 comment parler de langage mathématique quand la langue française
 pose déjà problème!
 Aujourd'hui. je n'avais pas avant mes essais autant été frappée par
 les différences dues aux langues et aux cultures...
- 18.3 Langage mathématique..
 mais la notion de définition même en français est une notion difficile
 pour eux
 la notion de preuve aussi...

Cours.groupe	Réflexions
26.4	Probablement que c'est l'apprentissage que moi j'ai pu faire en latin... à mon avis j'essaie de parler correctement sans que ça soit trop pogné, il faut leur donner un exemple et utiliser les termes justes. Je suis toujours d'accord avec ça... je suis plus correcte quand je suis au tableau.
27.4	mais le mot "chiffre" est de trop. C'est comme si j'ai l'impression qu'ils comprennent plus facilement si je dis chiffre au lieu de nombre

Guider l'élève

- 5.4 Je me rends compte que je me mets à expliquer quand l'élève est trop loin d'un résultat.
Aussi je compense pour les difficultés ou les ambiguïtés dues au matériel... par ex. le problème des jours... que j'ai déjà changé.
Par la suite je vais essayer de me concentrer sur les causes de mes divergences.
Actuellement, les difficultés des élèves à suivre le cheminement moyen me semble une raison qui me fait diverger..
- 18.3 Encore, c'est une journée où j'ai tendance à beaucoup expliquer ou c'est cette activité qui me porte à beaucoup expliquer... les équations à trois inconnues...
- 19.3 il est toujours dans le même problème... mais combien de temps.. il est très lent
mais gentiment j'explique, je me trouve très patiente.
- 20.4 Je montre beaucoup
Comme quoi le faire au tableau ne règle pas tout!
je pose des questions, je donne des indices... et j'explique aussi amener à retourner en arrière et à faire des transferts
Je dis souvent "comprends-tu?" mais il y des bouts que je suis pas mal sure qu'ils ne comprennent pas même s'ils disent oui mais... je ne peux jour à mère...
ils doivent apprendre à utiliser les ressources même celle de prof
Je répète quelque chose qui est fait, il y a plusieurs cours
Aujourd'hui je pense que je le renverrais...
je me suis imaginé que de plus facile en plus difficile ils y arriveraient mais, ce n'est pas vraiment ce qui arrive, je crois que j'explique pas mal plus que je le voudrais...
et je crois que le reste, ils ne le font pas sauf exception
Quand je m'écoute, je me rends compte que je dis encore les mêmes phrases
- 20.4 Souvent, je parle et je pense qu'ils ne me comprennent pas du tout... surtout quand ils me posent une question après c'est souvent visible..
Je me demande si le prof parle pour ne pas voir que l'élève ne comprend pas

Cours.groupe	Réflexions
20.3	Mes explications sont tellement toujours la même chose que ça vaudrait peut-être la peine de se "videotaper" et de laisser ça à la bibi pour que les élèves puissent y aller.. ah! ah! pas si fou! Et pour le reste on fait du monitorat??? les bases...
27.3	C'est quoi l'équilibre entre trop et pas assez....

En posant des questions

- 4.4 Trop de questions
- 6.4 Nuttan fait appel à moi, je me laisse attraper et j'explique Est-ce que je ne me laisse pas prendre au jeu?
Dans "Les maths, le coeur et la raison", je valorise les élèves qui font appel à la ressource professeur donc ± consciemment c'est ce que je veux et je m'y fais prendre...
IMPORTANT
- 19.3 Poser des questions oui mais est-ce que j'en pose pas trop est-ce que je prends pas trop la place de l'élève?
- 20.3 Écouter, attendre, si on veut que l'élève parle, réponde, il faut en effet lui laisser la chance...

accentuant, suggérant, questions=question

- 5.4 Obstacle trop gros? ou je me déculpabilise? il semble y avoir une équation entre ma perception du besoin et ma réponse
J'en dis plus si je sens qu'ils ont plus de difficulté
1. Ça vient peut-être du fait que je pense que les obstacles doivent être trop difficiles à surmonter? et je les aide
2. ou je me "déculpabilise": " je leur ai expliqué" et ça règle le problème???

(retournant en arrière sur ce qui n'est pas acquis)

- 3.4 ce n'est pas dans mes conceptions, mais je le fais...
Je n'ai pas écrit ça dans mes conceptions, mais on doit très souvent retourner en arrière. Aussi tôt fait aussi tôt oublié.
ZAP! que faire!
- 18.4 inciter à utiliser les résultats précédents..
Ça c'est une chose que je ne vois pas dans mes hypothèses, je pense que pour moi c'était évident que si on avait déjà vu quelque chose, on l'utilisait ou on y retournait,
je crois que je n'avais pas prévu le "zapping", "c'est fini, au suivant"
On a beau avoir des conceptions, mais la réalité de la pratique nous

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

amène à faire des choses que je n'avais pas prévu pour combler certains manques.

insistant sur la compréhension

- 5.3 Inciter à comprendre:
je me rends compte qu'ici, je crois que les élèves veulent comprendre, mais le veulent-ils vraiment ou encore veulent-ils vraiment comprendre ça?...
Je me demande...
- 10.3 Retour au tableau: Deux écritures équivalentes... pour trouver l'équation
 $120-y/57-x = -6/5$ ou encore $y = -6/5 + b$
Je me rends compte que j'ai complètement délaissé la première que je privilégiais et de là, avec les questions de l'activité 7, on arrivait à dire les pentes entre tous les points d'une droite sont égales et de là, l'écriture de l'équation.
Cependant,
Je suis passée au $mx+b$ amenée par les élèves...???? ou les autres profs??? et c'est pourquoi l'activité no 7 ne me paraît plus pertinente
Ce glissement que je vois maintenant, je ne l'avais pas vu Combien y en-a-t-il d'autres????
Réflexion: différences même au niveau des contenus sous-jacents....
- 18.4 une grosse difficulté c'est de comprendre que dans l'équation du cercle au bout c'est le rayon au carré et non pas la racine..
C'est un gros problème que je trouve toujours à chaque session..
- 20.3 Je suis au tableau et je parle de l'intersection de droite, cercle
même principe que 2 droites et je fais tout le processus en expliquant bien en détail ce que je fais.
Cependant, je ne fais pas vraiment un problème... je montre le comment faire mais
Aujourd'hui je pense que c'est peut-être difficile de suivre ce que je fais..
je ne calcule rien, je dis si c'est ça ou encore ça...
Je leur demande de comprendre?
Pas vraiment, je veux essayer de les partir sans trop leur en dire... MAIS est-ce une bonne idée
- 22.4 Il y en a qui sont vraiment trop en retard, alors j'ai tendance à combler, mais ça n'est plus du tout la même chose, ça me donne peut-être bonne conscience, mais je ne suis pas sûre qu'il y comprenne quelque chose...
Aujourd'hui je ne suis plus sûre du tout que c'est important de

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

comprendre, peut-être qu'une bonne maîtrise technique est nécessaire avant de passer au travail de découverte des concepts??
Qui peut dire?

Guider pour donner un SENS au concept, à l'activité mathématique

- 10.3 une équation c'est une phrase qui exprime une relation entre deux variables...
Ma conception des maths...
Donner un sens
- 11.3 je me répète d'années en années, "l'équation exprime une relation.. ton salaire est le double du mien"
Pour eux équation=formule=réponse.
Comment changer ça?
La notion de changement, de variable, de variation, c'est ça qu'il faut aussi travailler...
- 18.4 Regarde ce que tu as fait dans le no 1
...(activité 10).. le rayon et le centre ont disparu..
Il faut trouver comme faire le passage contraire, quoi faire??
J'aime bien ce que je fais là, mais je serais curieuse d'avoir l'opinion de d'autres personnes sur le sujet..
Est-ce vraiment les mathématiques que l'on devrait faire?
Et sur ça, je pense aux cours de récupération.
Je pense qu'il faudrait demander aux autres quels sont les problèmes que les élèves ont en récupération?
- 22.4 C'est là qu'on voit qu'ils ne comprennent pas il me semble que le principe de l'égalité est quelque chose de simple mais non!
Mais ce n'est pas seulement cela, j'insiste beaucoup sur le sens, ça veut dire la même chose même si en apparence ce n'est pas la même chose. C'est une phrase à décortiquer.. quand on a mis la droite dans le cercle... l'équation résultante est celle d'une coordonnée $x=?$. C'est comme si je disais: "Quand la droite passe par le même y que le cercle alors le $x=?$..." et c'est ça que je dis algébriquement.
DANS LE FOND, je ne m'en rendais pas compte, mais j'insiste beaucoup sur le sens mais je travaille comme dans l'apprentissage d'une langue, je fais de la traduction...

déduire, généraliser

- 26.4 Conduire à tirer des résultats à partir des exemples, c'est toujours "pareil pas pareil..."
les élèves retiennent certaines images, Colette me disait qu'une de

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

mes élèves lui disait ah oui, les oranges, j'ai oublié... alors qu'elle avait oublié d'ajouter son carré de l'autre côté de l'équation.

RENFORCEMENT

transférer d'une situation à l'autre

- 12.3 les amener à retourner en arrière sur leur travail pour transférer les acquis sur un autre problème.
ce n'est pas fait...
on dirait que "fini" pour eux veut dire "à oublier"
J'essaie de les faire retourner sur les problèmes précédents
mais je ne trouve pas grand chose dans les cahiers

évaluer, vérifier son travail

- 4.4 Je vois que s'autoévaluer voudrait peut-être dire: Vérifier sa démarche, ses résultats.
- 4.3 S'il n'y a pas de solution, il faut montrer qu'il n'y a pas de solution
Ici, en fait c'est que je veux amorcer les idées de preuve: montrer et aussi évaluer ce que l'on fait
- 10.3 J'ai fait des graphes sur ordinateur
et je les affiche au 10.75
Pourquoi ne pas les faire faire par les élèves? Bonne idée!
Mais c'est comme si je donnais les réponses???
Et mon idée d'afficher les devoirs des élèves....
Est-ce le fait que je n'arrive pas à gérer ça,
il faut que je les photocopie, je ne prends pas le temps...
et si je pouvais les afficher dans la classe ???
Il y a des problèmes qui sont dus à l'environnement d'après moi
ou est-ce ma paresse
- 11.4 Solutions affichées
c'est contraire à mes principes qui veulent que l'élève doit apprendre à évaluer son travail à trouver des moyens de se corriger,
à l'aide du graphique par exemple...
Comment en-suis-je arrivée là? pourquoi?
Je ne le vois pas....
- 26.3 Je vais afficher les résultats au bureau
encore là les discussions entre réponses pas réponses?
- 31.4 -Un autre: C'est quoi la réponse
et je réponds 474..
et je continue avec l'autre
J'ai donné la réponse sans m'arrêter de travailler avec l'autre, donc si mon attention est ailleurs, j'ai des réflexes autres, je ne m'arrête pas

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

pour demander qu'est-ce que t'as fait?

Mais il faut dire que c'est la première fois que je le remarque et que c'est au dernier cours, bien que j'aie affiché déjà des réponses au tableau.

GROSSE QUESTION: les élèves apprennent-ils vraiment à vérifier ou laissent-ils tomber sans rien dire? c'est ce que pourraient nous révéler les cahiers si nous pouvions les voir..

réfléchir, se poser des questions

- 4.3 les questions forcent les élèves à réfléchir et soulignent certains points
mais tout le questionnement la stratégie vient de moi alors
est-ce servir de modèle
est-ce amener les élèves à réfléchir????
- 10.4 Je pose les questions
mais n'est-ce pas là aller à l'encontre de ce que je pense...
Si c'est moi qui pose les questions alors que ce qu'il faut c'est les amener à se poser des questions.
Mais si je les pose est-ce que le transfert est garanti? plus ou de la même façon que lorsqu'on donne un cours au tableau????
- 10.3 je me rends compte que certaines de mes questions amènent des éléments de preuve...
D'autres que je fais: montrer que le triangle est rectangle et autres questions du genre
Ainsi que les questions (voir loi du sinus) qui n'ont pas de réponses.
"est-ce possible de ... et c'est impossible parfois... pourquoi.....
- 11.3 J'essaie de les faire retourner en arrière pour qu'ils y arrivent
petites questions par petites questions..
C'est quoi... Peux-tu...
Mais en leur posant les questions est-ce que ils vont arriver à se poser les questions eux-mêmes?...
- 22.4 Qu'est-ce que ça te prend pour avoir le carré?
-le multiple commun...
-Comment trouves-tu le 3?
-Oui c'est ça multiplié. 2 fois...
-Fais $x+3$ par $x+3$: écris, fais-le
-Peux-tu trouver ..
-C'est pas évident...
-Quel est le rapport en 3 et 6.
...-diviser par 2, au carré...
Ici en fait je fais le travail qu'il devrait faire mais je le fais pour lui, pour aller plus vite...
C'est mieux que de donner la réponse et prescrire comment ça se fait???

Cours.groupe	Réflexions
29.4	<p>Je ne sais plus rien... Montrer la démarche Arrivé ici il y a plus d'interactions que d'explications... est-ce un résultat? il y a échange entre l'élève et moi... Ça me fait penser un peu à l'évolution de la psychanalyse mais à l'envers... L'explication à ce point arrive à point si je peux me permettre ce jeu de mots.</p>

relancer, inciter à poursuivre

Rendre l'élève responsable

- 3.3 je distribue le matériel + rapporteurs + règles bien que ce soit écrit dans le plan de cours d'avoir ce matériel.
Je trouve ça un peu "maternaliste"
maintenant je n'apporte plus le matériel, mais cette décision a été prise p.c. que il y avait trop de groupes et non parce que je voulais arrêter de les materner...
- 13.4 leur laisser leur responsabilité
et le soin de prendre en mains leur apprentissage
Plus ça va, plus je vois que pour moi, il y a une condition préalable, l'élève doit faire lui-même un effort.
- 28.3 Je réponds sur les notes
Des devoirs pas remis
"It's your problem"
Si je les fais tout tu les ne ramasseras pas...
non...
Si tu m'écris la question et tu me dis quel est le devoir ok
Laisser l'élève responsable
Wow mais la je laisse encore aller...
Heureusement je fais moins, beaucoup moins ça, je me rends compte qu'ils ont besoin de plus d'encadrement plus que d'explications

Rendre l'élève autonome

Reconnaissance individuelle (présence, absence, retour)

- 2.3 Au début, ça m'obsède mais heureusement, je les apprends et j'oublie ce bout.

Cours.groupe	Réflexions
3.3	il faut leur laisser <u>le temps, la possibilité</u> de le faire. J'y mets du temps mais c'est le 3e cours seulement il est normal que je ne les connaisse pas tous encore.
20.4	À ce point, je connais vraiment tout le monde au point de reconnaître les copies de ceux qui n'écrivent pas de noms et je sais à la fin du cours qui y était

Servir de modèle: travail mathématique

- 26.3 Important de montrer ses propres démarches, c'est ce que je fais quand je suis au tableau spécialement quand je montre que je choisis une voie plutôt qu'une autre..
J'ai passé un bon moment au tableau.

Erreur: étape de recherche avec causes modifiables

- 18.3 Dans l'équation du cercle se tromper de signe à l'air d'une "erreur naïveuse"... moi, je crois que cela manifeste une incompréhension de la "distance"

Histoire, quotidien:

- 4.3 Je fais beaucoup plus de liens avec le quotidien que je croyais: GOOD
26.4 Descartes, Mercator, Marco Polo, l'argent...les découvertes..
les logs, les changements sociaux,...Gutenberg
J'en raconte beaucoup moins, j'ai l'impression aujourd'hui. J'espère en fait que ce que je leur dis est juste...mais je me souviens de mes Hydros...ils aimaient beaucoup ça. C'est les élèves souvent qui m'incitent à faire certaines choses....
Cette discussion dure une bonne demi-heure. je suis en 1534.

Relativement aux attitudes

- 20.3 quand je répons par une question. à J.L., elle dit: "vous voulez pas m'expliquer, ok je vais demander à quelqu'un d'autre..
Réflexions -j'ai pas à m'occuper des réactions de caractères 145
-Avant d'expliquer il faut que je voie ce qu'ils ont fourni comme travail
-il faut un test de classement..
-donner % pour le cahier selon le nombre d'activités. complétées
-Faire une fiche pour chaque élève et exiger un certain nombre de

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

problèmes pour passer l'examen
 ENFIN s'ils ne veulent pas TO BAD!
 On voit ici que s'amorce déjà des changements dans mes idées, je pense à des moyens plus coercitifs pour les faire travailler, je veux moins jouer au "psy" avec leurs bouderies, et aussi je suis submergée par les différences des élèves
 Aujourd'hui. Je suis encore au prise avec beaucoup de ces problèmes, MAIS je me laisse beaucoup moins impressionner par leur humeur
 Pour qui est de les faire travailler!.. j'essaie encore
 Pour le test, j'ai vendu l'idée au département, il faut le mettre sur pied.

écouter

- 3.3 je ne sais plus si c'est une bonne idée que les profs de maths s'occupent de tous les problèmes personnels comme ça...
 Je me demande si on regardait ceux qu'on écoute comme ça combien y en a qui ont continué
 Ne serait-ce mieux que je m'occupe de ceux qui y sont???
- 5.3 Je reprends pour la xième fois les instructions...car en plus d'être nouveaux ils sont en retards
- 4.3 le suicide
- 4.3 Déjà, je vois une différence entre les deux classes. 1533 est plus difficile et je dois m'occuper des attitudes, des réactions négatives, etc...

pistes de solution

- 11.4 Geneviève en psycho...
 elle croit que les maths sont là pour éliminer..
 à ce moment-là, j'ai dû tenter de lui expliquer le contraire
 MAIS aujourd'hui, je commence à croire que les maths éliminent mais souvent avec raison...
 Surtout actuellement dans le contexte de 91 et des sciences. hum.

interventions éducatives

- 5.4 Pas contrôler, c'est beau, mais j'insiste pas mal! entre ça et montrer....
 Je ne devrais pas faire ça. ATTENDRE à la clôture, la confrontation des autres aurait peut-être mieux!
- 10.4 Je remarque qu'un élève en retard essaie les derniers problèmes pensant aller plus vite... je tente de lui faire voir que ce n'est pas possible...

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

mais je le laisse faire,
ne pas contrôler
aujourd'hui: je me demande si c'est une bonne idée....

Matériel

résolution de problèmes

situations +/- ouvertes

- 11.4 Pentes de perpendiculaires:
il y a un problème, ils choisissent des perpendiculaires. parallèles aux axes et c'est un problème, pente infinie et pente 0...
depuis, j'ai corrigé ça je leur donne une droite et je leur fais tracer une perpendiculaire.
Je me trouve à chaque fois à diminuer "l'ouverture" du problème et je rends ça plus facile...
mais l'équilibre entre les deux est difficile à trouver...
S'il y en a trop... comme ce sont des élèves qui ne sont pas encore habitués à se poser des questions, ils bloquent mais d'un autre côté si on est trop directif comment vont-ils apprendre à se poser des questions? (c'est comme les saucisses HYGRADE)
- 11.4 Pentes perpendiculaires.: un problème, ils choisissent des droites para. aux axes
et survient le 3/0 par ex... et μ
J'écris qu'il faudrait séparer les deux questions, en faire une autre...
Il y a aussi ceux qui choisissent les pentes -1 et 1, on ne voit pas qu'elles sont inversées...
ce que j'ai fait c'est qu'en déterminant des points pour la 1ère droite, j'empêche le choix des para. aux axes (mais cette idée m'est venue des autres profs..?) mais la question de pente infinie.. je l'ai laissée tomber???

exploration, découverte

situations concrètes

- 5.4 les situations sont-elles vraiment si claires?
que vaut-il mieux garder des situations où abstraire?

situations pertinentes

- 6.4 Inciter à préciser les résultats: où exactement? La question ne devrait-elle pas être posée de sorte à inciter ça?
Peut-être je suis trop vague dans mes questions?

Cours.groupe	Réflexions
	<p>Où je m'imagine qu'il va de soi qu'on veuille répondre précisément. C'est comme si j'avais des à priori non conscients. Je me vois dans l'obligation de poser de nouvelles questions: Où exactement?</p>
10.4	Avec les calculatrices il faut prévoir des problèmes plus difficiles qui n'arrivent pas justes....
18.3	<p>La pertinence d'utiliser l'algèbre devient nécessaire lorsque les résultats sont fractionnaires. par ex... il est important d'utiliser des SITUATIONS PERTINENTES Aujourd'hui je n'insiste plus autant quand ils trouvent un résultat à tâtons ou graphiquement... je n'avais qu'à poser des questions qui se ne se résolvent pas comme ça.</p>
23.3	<p>J'ai accepté une résolution graphique, ce n'est pas ce que je voulais mais... Aujourd'hui, j'ai amélioré ce côté, je suis plus précise dans mes demandes, mais je me fais encore jouer des tours; il faudrait tout prévoir, mais d'un autre côté, alors on devient trop contrôlant et on ne laisse pas de place c'est pourquoi je préfère essayer d'avoir des situations plus pertinentes, c'est-à-dire qui ne se résolvent pas graphiquement...</p>

représentation graphique—> sens, compréhension

- 26.4 Toujours le parallèle entre l'équation et le graphe qui permet de vérifier
l'intuition est à développer et l'imagination basée sur ce que l'on connaît: c'est se représenter l'image

accessible à l'élève

- 11.4 Remarque sur les nos de l'activité 7
2,3 devraient précéder 1
activités bien préparées,
suite de telle sorte que l'élève soit en mesure d'y arriver
faire en sorte qu'il puisse en déduire quelque chose
MAIS ce n'est pas évident.
on pense parfois une chose et ce n'est pas ce qui se produit...
c'est pourquoi un retour est nécessaire mais il faut faire attention de ne pas trop "glisser" et c'est ce qui s'est produit dans ce cas... ici, je finis par perdre pourquoi j'ai mis ça là...
- 18.3 Pas beaucoup laissé de place à la découverte
bien que l'élève réponde et trouve certains éléments..
je ne vois pas pourquoi je fais ça

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Peut-être que je trouve que c'est une trop grosse bouchée pour eux!!
 je présuppose qu'ils n'y arriveront pas...
 alors?
 SITUATIONS ACCESSIBLES À L'ÉLÈVE.
 Par ailleurs, j'explique doucement, je n'ai pas l'air impatiente du tout,
 j'ai l'air très en forme...

sans fragmenter, liens

24.3 Tout se tient et s'il y a une absence, il y a un manque

intégrant les bases, visant les lacunes

- 10.4 Difficultés sur les fractions
 retour sur les fractions... réagir aux difficultés individuelles quand
 c'est nécessaire
 mais ça c'est à condition que les problèmes soulèvent ces difficultés...
 et qu'ils ne passent pas par-dessus avec les calculatrices..
 Une autre question à revoir
- 13.4 forcément on retourne sur les prérequis
 ceci dans un contexte où il faut utiliser ces notions
 Mais d'un côté, le principe est bon apprendre à s'en servir quand on
 en a besoin mais d'un autre côté, je me demande si cela ne fait pas
 perdre le fil de l'histoire???
 que privilégier?
- 15.3 je me rends compte qu'il y a beaucoup de problèmes sur les notions
 de primaire
 mais ça n'arrange rien,
 mais je POSE DES QUESTIONS SUR LE FAIT QU'ON DOIT PALIER
 AUX MANQUES QUAND ILS ARRIVENT???
 J'Y CROIS ENCORE d'une certaine façon, car sinon ils n'en voient
 pas l'utilité mais d'une autre ça fait lourd en maudit...
 Je reste très longtemps à expliquer les fractions avec une élève,
 c'est presque de l'ortho...
 réflexions: est-ce vraiment la place dans la classe de m'occuper de
 ça... et les autres
 et ceux qui pourraient aller plus vite!
- 18.4 (intégrer les pré-requis dans les problèmes? bon ou non?)
 je fais vraiment des efforts, je trouve pour que ce qu'ils font ait un
 sens..
 AUJOURD'HUI, je commence à penser que mes postulats de base ne
 sont pas justes; je sais comment former mais c'est comme si je devais
 faire une publicité pour les convaincre avant..
 je ne suis pas sûre où l'on doit partir,

Cours.groupe	Réflexions
19.3	avec les adultes ça marche au bout! pourquoi pas avec les jeunes, c'est ça qu'il faut trouver... pourquoi sont-ils si démotivés?? Quand on arrive aux fractions c'est l'enfer ou la panique... Il faudrait vraiment que je les fasse travailler sur des bases par de petits tests, de petits concours, il faudrait avoir des fiches instantanées.
19.3	racine au carré.. c'est un problème le fait que ces deux opérations s'annulent

riche: permettant la progression de la connaissance

- 16.4 activité 9
Ça c'est un exemple d'activité concrète avec matériel facile à manipuler...
activité riche en plusieurs sens, mais ce n'est pas évident, il faut saisir l'occasion
par ex: amorce de preuve: si c'est possible en faire un et de là, amener le raisonnement qui montre que ce que l'on a fait est toujours possible ou quand est-ce possible? ou si c'est impossible, pourquoi c'est toujours impossible.
l'idée d'explorer la notion de hasard aussi...
la médiatrice et sa signification et évidemment d'en arriver à une bonne définition du cercle...

pas trop facile (défi)

permettant la vérification

Conforme au contenu

Ils vont assez vite... et cela a l'air facile pour eux
est-ce que c'est parce que la fin?
Je commence à penser qu'il faut commencer par la trigonométrie...
Vraiment je me répète, ce n'est pas la première fois et je me pose encore cette question... mais Colette pensait que ça enlèverait la possibilité de vérification que la géométrie analytique nous donne.
Idée: dans les coniques faire travailler chaque équipe sur une différente et l'expliquer aux autres
Difficile, ça demande d'autre matériel et je suis à bout d'énergie pour ces choses... et les équipes ne travaillent pas avec assez de cohésion pour ça donne ...
Réflexions:

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Je me demande si pour rester dans l'enseignement, il ne faut pas s'endurcir et s'en foutre... parce que à force d'en faire, on s'épuise. donnant la priorité à l'élève sur le programme

concret, facile à manipuler

- 10.4 Les conditions minimales de travail sont nécessaires pour qu'ils réussissent.
En Afrique, c'est peut-être avoir mangé
Ici, ils ont mangé, mais ils n'ont pas de règle et de papier quadrillé
Or j'ai construit toutes mes affaires en pensant à la correspondance équation-graphe
S'ils n'utilisent pas le graphe, c'est un handicap...
la représentation est-elle nécessaire???? où est-ce que je rajoute une difficulté??
- 14.3 retourner aux prérequis...
MATÉRIEL CONCRET;
je pense qu'on n'utilise pas assez de matériel concret.
1° parce qu'il n'est pas disponible
2° parce que je ne sais pas pourquoi on a pas le temps ou on ne pense pas à préparer ça
3° ce n'est pas très accessible
4° on n'a pas de place pour préparer et entreposer notre matériel... JE TROUVE QUE C'EST À TRAVAILLER DANS TOUS LES COURS...C'EST POURQUOI ON UTILISE PAS ASSEZ L'ORDINATEUR AUSSI....
- 16.4 C'est vraiment pénible de se promener avec tout ça
Aujourd'hui., on a simplifié un peu, mais ce qui serait bon ce serait d'avoir une armoire dans la classe.
- 18.4 Matériel concret
les carrés rouges et jaunes et vert... etc...
Les cartons... activité 10
Bon support concret
Mais il est parfois difficile de convaincre les élèves de les utiliser... souvent ils ne veulent pas les utiliser, mais je vois que ceux qui les prennent vont mieux,
Il faut les forcer à les prendre???
Aujourd'hui.
Je vois les élèves du soir qui m'ont demandé des cartons pour les apporter et travailler avec alors que ceux du jour les ont à peine regardés..
quelle est la différence entre les 2 types de clientèle?
- 24.3 à ce moment-là, je les faisais travailler avec des acétates pour les axes et une parabole tracée sur une feuille...
Matériel concret que j'ai fini par abandonner parce que cher et aussi

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

peut-être parce que c'est compliqué...
je trace les paraboles mais pas les axes, il reste de travail à faire mais moins.

Enseignement devrait être une activité partagée

Aujourd'hui. je jase beaucoup moins avec les élèves..
je crois que peut-être que ça dépend un peu de la SOLITUDE de l'enseignant..
Aujourd'hui. je travaille avec d'autres et je communique plus avec les autres profs qu'avec les élèves sur ces questions...

Général

- 1.4 Les cours de trois périodes c'est trop long à mon avis.
- 1.3 Le milieu physique est important surtout si nos classes sont nombreuses, trop tassées. Ce serait bien de pouvoir afficher, d'avoir son matériel. Je pourrais en faire la demande.
- 2.3 Horaire: le mieux c'est ce que l'on a maintenant
- 2.3 Transfert... Servir de modèle: maths, Partir des élèves, Reformuler... Dans tout ce retour, je trouve que je suis conforme à mes conceptions... mais ces conceptions sont-elles justes? donnent-elles des résultats? Est-ce trop tard pour ces élèves? Est-ce que ça vaut le trouble?
- 3.4 La classe est nombreuse
Mais le local est assez grand et permet de circuler
Bon Local
- 4.4 Dans cette partie je me trouve pas mal, mais n'est-ce pas paradoxal que ce soit au tableau! On a plus l'habitude du magistral et je crois que je "contrôle mieux" cette forme d'enseignement car c'est moins innovateur mais aussi, il y a moins d'interactions d'individu à individu. Là les influences sont plus grandes
- 5.3 rétro de moi sur moi: peut-on aller à contre-courant!
J'ai l'impression que toute ma façon de travailler est basée sur l'hypothèse que l'individu désire apprendre et s'améliorer, mais est-ce vrai?
- 10.3 Je suis beaucoup plus "attentive" quand je sens une volonté d'apprendre..
- 11.3 Je change complètement de ton, je parle doucement et j'explique je commence à voir que lorsqu'on me provoque je m'énerve
Provocation comment, ceux qui s'amuse m'énervent au plus au point, je ne le supporte pas...
là je suis très correcte et c'est dans le même cours, c'est une autre élève...

Cours.groupe	Réflexions
15.4	<p>REACTIONS DIFFERENTES SELON LES ATTITUDES peut-être plus que selon l'élève</p> <p>Aujourd'hui, je n'arrive pas à écrire d'autres activités, analyser les résultats des tests d'accueil, penser aux critères d'évaluation etc... Il faut dire que je suis très prise par l'écoute de ces bandes je me demande si un prof peut vraiment faire ça pendant ces cours.. En tout cas, c'est bon. 1-ça me fait réfléchir sur mes attitudes, 2-je vois des problèmes de contenu, Mais je ne trouve pas les moyens d'y pallier, il faudrait que j'écrive ce que je trouve. OUPS! n'est-ce pas ce que je fais, alors je devrai ramasser et faire un bilan</p> <p>Je crois qu'ils ont besoin de plus de contraintes mais comment arriver à développer l'autonomie???</p> <p>Par une évaluation personnelle???formative???</p> <p>L'interaction entre les élèves dans les groupes est aussi un point qui me préoccupe beaucoup</p>
19.3	<p>J'écris beaucoup de remarque sur leurs difficultés, je me demande comment y pallier..</p> <p>Je diagnostique, mais est ce que je peux remédier???</p> <p>Aujourd'hui. on se pose encore la question....</p> <p>Je crois que ce travail que je fais maintenant me permet de faire un bilan</p> <p>Entre prof, on dit toujours ces choses... là je les ai écrites, c'est mieux, mais ça ne sert à rein si on ne fait pas une compilation.</p> <p>D'abord pour voir s'il n'y a pas d'autres moyens... même si ça ne change pas automatiquement nos conceptions ça devrait nous faire évoluer, Non?</p>
20.3	<p>quand je répons par une question. à J.L., elle dit: "vous voulez pas m'expliquer, ok je vais demander à quelqu'un d'autre..</p> <p>-j'ai pas à m'occuper des réactions de caractères 145</p> <p>-Avant d'expliquer il faut que je vois ce qu'ils ont fourni comme travail</p> <p>-il faut un test de classement...</p> <p>-donner % pour le cahier selon le nombre d'activités. complétées</p> <p>-Faire une fiche pour chaque élève et exiger un certain nombre de problèmes pour passer l'examen</p> <p>ENFIN s'ils ne veulent pas TO BAD!146</p> <p>On voit ici que s'amorce déjà des changements dans mes idées, je pense à des moyens plus coercitifs pour les faire travailler, je veux moins jouer au "psy" avec leurs bouderies, et aussi je suis submergée par les différences des élèves</p> <p>Aujourd'hui. Je suis encore au prise avec beaucoup de ces problèmes, MAIS je me laisse beaucoup moins impressionner par leur humeur Pour qui est de les faire travailler!.. j'essaie encore</p> <p>Pour le test, j'ai vendu l'idée au département, il faut le mettre sur pied.</p>

Cours.groupe	Réflexions
20.3	<p>Avec Pierre: trouver un équilibre entre cette façon de travailler et l'enseignement traditionnel. C'est une idée.</p>
146	<p>Les échanges avec les autres sont essentiels d'après moi à l'enseignant pour évoluer dans sa pratique MAIS je me rends compte en faisant ce travail que trop souvent on dit et redit les mêmes choses mais on ne fait pas de vrai bilan et alors on oublie et on recommence. Je pense que le travail que je fais est une étape nécessaire, sorte de bilan, avant de mettre en place de nouveaux agir ou pour confirmer ce que l'on fait (ça peut-être nécessaire dans une période de doutes ou on pense que rein ne va...). En fait c'est comme établir les "problèmes" et je pense aussi qu'il s'ébauche en même temps des amorces de solution qu'il faudra ensuite opérationnaliser. Cette volonté de mettre en place les "solutions" vient du fait que ce travail a été fait par moi pour moi avec mes moyens,.... et je crois que ça me donne plus de motivation que quelque chose d'imposé de l'extérieur. Cette façon de travailler me permet de voir des problèmes, de mieux les cerner. C'est ce qui rend la situation plus difficile.. surtout au début car je me sentais quasiment responsable de tous les maux de mes élèves et je voulais tout arranger Aujourd'hui j'en suis arrivée à dire: on peut mener le cheval à l'abreuvoir mais pas le faire boire. Cependant il reste que plus je m'écoute et plus je pense que quand je me mets à expliquer c'est comme si je ne veux pas voir l'ampleur de l'incompréhension. C'est comme si expliquer gentiment et patiemment et clairement comblait le voeu de passer mon savoir à l'élève. Là je m'écoute et je me dis, il comprend pas, il comprend pas mais c'est comme si je ne le vois pas et je continue. Peut-être je le vois, mais que je me dis, il va peut-être un jour comprendre un petit bout... Comme les gens qui parlent aux comateux en espérant qu'ils ont encore un peu de conscience et que ça peu les aider... WOW!</p>
24.4	<p>Plus ça va plus je pense que la classe a une grosse influence sur le comportement du prof.</p>
27.3	<p>Je remarque deux objectifs qui sont atteints: -verbalisation -s'évaluer</p>
28.4	<p>Les élèves expliquent vraiment plus ce qu'ils font qu'au début Je souligne quelque chose et tout de suite elle voit son erreur</p>
29.4	<p>C'est vrai que les élèves ont tendance à beaucoup plus s'évaluer et aussi, ils viennent automatiquement expliquer ce qu'ils font plutôt</p>

Cours.groupe	Réflexions
	que de me dire, je ne comprends rien ou encore je ne sais pas etc... C'est une chose que Colette m'a soulignée et c'est un acquis important.
29.4	Arrivé ici il y a plus d'interactions que d'explications... est-ce un résultat? il y a échange entre l'élève et moi... Ça me fait penser un peu à l'évolution de la psychanalyse mais à l'envers... L'explication à ce point arrive à point si je peux me permettre ce jeu de mots.
29.4	Il y a vraiment un degré de conscientisation de plus chez les élèves à ce stade-ci... bravo
29.4	il y a donc certains succès, il ne faut pas se décourager Bon j'ai trouvé l'angle, mais si je fais le rapport... ah mais je peux le trouver.. Juste en m'expliquant et en me disant ce qu'elle a et.. elle voit qu'elle peut trouver
31.4	Il y a de la place pour l'enseignement magistral mais il faut bien établir les relations prof-élève et élève-connaissance
31.4	Je fais le problème en posant des questions: peut-on trouver les deux autres angles?...on me répond et je reprends ce que les élèves me disent.. donc on peut pas prendre la loi des sinus.. que fait-on? -la loi des cosinus.. ok.. et je poursuis... toujours en posant des questions je me demande si ce n'est pas une stratégie que je devrais prendre plus souvent même au courant de l'année... Il faudrait que j'insiste pour que tous écrivent en même temps que moi..

Méthode de travail

- 2.3 Il faudrait que j'"évalue" mes exigences: acheter un cahier et garder les feuilles ensemble
J'interviens pas mal sur ECRIRE, mais... ça ne change pas leurs habitudes.
Encore
- 5.4 il faut être aussi plus exigeant quant à la présentation... j'ai négligé cet aspect
Et comment contrôler leur cahier? comment l'évaluer et comment les former à avoir une bonne présentation.... Je commence à penser que l'enseignement est l'art de se poser des questions, des problèmes; il y en a toujours d'autres que l'on n'avait pas prévus
- 7.4 Je devrais être plus exigeante, qualité de travail=qualité de présentation souvent...

Cours.groupe	Réflexions
9.3	<p>Même si j'en parle, je commence à voir que je n'écris pas beaucoup quoique pour le travail de recherche je leur ai fait une feuille et aujourd'hui on dit souvent ils ne l'ont pas lu (le plan de cours ou autre...) et si en plus le dire n'est pas assez... Il faudrait leur poser des questions... pour vérifier... Non, les laisser prendre leurs responsabilités.</p>
12.4	<p>Un problème général, les droites par. aux axes, or j'en ai parlé lundi. Retour sur la nécessité de prendre des notes. Il y a des choses que je pense évidentes qui ne le sont pas.. les aider dans leur méthode de travail.</p>
15.3	<p>mais je suis persuadée qu'il faut trouver d'autres moyens d'évaluer et aujourd'hui, je trouve que l'on doit aussi se préoccuper de formation de travail. Les élèves au secondaire, n'ont pas eu de titulaire et ce n'est peut-être pas le prof d'une discipline qui doit montrer comment on remet une copie propre, arriver à temps, etc...</p>
20.4	<p>Aujourd'hui je commence à voir qu'il faut aller jusqu'à avoir des contraintes de présentation écrite... ils n'ont pas les bases de méthode de travail</p>
20.3	<p>C'est beau, mais c'est pas bon! Aujourd'hui. je crois que la bonne volonté c'est nécessaire mais pas assez. J'ai l'impression qu'il y a des modes, des vagues en éducation on passe de aider au maximum à la recherche de l'excellence, du aux évaluations peut-être!!!!</p>
26.3	<p>Dans le cahier Ceux qui coulent ne remettent pas leurs devoirs et ne viennent pas au cours trop n'ont pas les connaissances de bases ça les démotivé ça ralentit les plus avancés IL FAUT: classer les élèves 2. travail de groupe plus organisé et présentation au tableau PLAN du COURS 1. correction du devoir sur acétate avec musique 2.présentation de l'activité 3.Activité 4. résumé de l'équipe 5. conclusion du prof 6. donner le devoir et lecture à faire Peut-être un chef d'équipe qui prend les présences qui ramasse les devoirs qui signale les difficultés qui manifeste les besoins Les constatations sont toujours justes et le planning du cours pas mal</p>

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

bon, mais j'ai dû l'oublier en cours de route car je ne suis pas retournée en arrière sur ces bandes
je trouve que c'est à mettre en pratique.
Pour ce qui est du chef d'équipe, je pense pas que je sache comment je pourrais mettre ça en place, je pense que les élèves ne mordraient pas...
Ai-je raison?
Pour le contenu
diviser les activités en périodes de cours et les retoucher.. plus d'intersections de droites,
La trigonométrie avant le reste?
un livre de référence?
C'est pas mal déjà fait pour les corrections
Pour la trigonométrie, c'est drôle parce que je viens encore de dire ça à Colette comme si c'était la première fois que j'y pensais...
MORALE, on a de ±bonnes idées, mais on n'en tient pas compte, on oublie... la nécessité de faire un bilan de temps à autre.
Pour ce qui est du livre de référence après l'avoir essayé, je trouve qu'il prend trop d'importance et les élèves prennent les formules et oublie le reste.
Pour les aider, sélectionner les faibles et leur donner de l'aide en dehors des cours
À l'essai, il s'avère que les faibles ne profitent pas de l'aide, ils ne viennent pas la chercher...
Pour soulager le prof
pas de devoirs en retard
% de présence exigé
mais à double tranchant, niaisage dans la classe et copiage des devoirs
il n'y a pas de copiage de devoirs mais il y a du niaisage dans la classe mais il y en avait aussi avant....
ouf!!!
Je commence à voir les limites" on peut mener le cheval à l'abreuvoir, mais on ne peut le faire boire"
Je me répète...
Et je commence à me voir beaucoup plus "conventionnelle" que je le pensais
28.3 Écrire
Sur les devoirs être plus exigeant demander d'écrire le no, la page, la question...

Devoirs

10.3 je donne un devoir au choix dans le no 10
Je ne comprends pas que je n'ai pas encore appris à ne pas me mettre

Cours.groupe	Réflexions
	<p>les pieds dans les plats... ça fait beaucoup trop long à corriger et en plus ils ne font pas des problèmes ciblés... je prépare beaucoup certaines choses, mais j'en néglige d'autres mais je ne le voyais pas...</p>
15.3	<p>plusieurs prennent le temps du cours pour faire le devoir il faut trouver une solution, peut-être ramasser les devoirs au début il me semble que la solution est simple, mais quel chemin j'ai fait, quand je pense que la 1ère fois, je ramassais les devoirs tout le temps, n'importe quand et je les corrigeais! Quelle folie!</p>
15.3	<p>Je dis à l'élève de refaire le devoir et je le recorrigerai j'ai changé ça, il faut des exigences et ça comporte aussi des échéances...</p>
18.4	<p>D'abord, je me rends compte que je devrais carrément interdire de faire le devoir dans la classe; que c'est niais de ne pas y avoir pensé... évidemment dans mon peace and love!.. déjà beau que je me rende compte que je ne dois pas leur répondre... MAIS c'est difficile de toujours rester sourdes aux pressions, aujourd'hui, ils passent leur temps à me demander "vas-tu donner le devoir" c'est bizarre mais c'est comme si toutes ces années d'enseignement ne m'avaient donné aucun sens de l'autorité, je commence à peine à le voir. TOUJOURS mon postulat, le désir d'apprendre, mais pourquoi ne l'ont-ils pas?</p>
22.4	<p>Je ne m'étais pas rendu compte que le no. demandé était le 1 du devoir! alors c'est fait. Et ensuite, ils sont en train de faire le no 2 du devoir les ramasser au début et les donner à la fin pas de retards faire corriger par un élève au tableau et noter cet élève (0 si absent à son tour). J'ai parlé de ce problème à la dernière réunion de 311. Colette écrit devoir au tableau pour s'en souvenir, mais elle n'écrit le devoir qu'à la fin du cours. De plus, aujourd'hui, je ramasse les devoirs au début et fini après pas de retards: j'en suis arrivé à ne plus les ramasser. On a aussi discuté de la correction. C'est ce que Sophie m'a dit qui m'a fait réfléchir. S'il manque un carré ce n'est pas l'équation d'un cercle et c'est tout! On pense qu'on devrait arrêter de donner des demis-points... Aujourd'hui je me demande jusqu'à quel point on n'a pas été trop et insidieusement influencé par la mode des objectifs, surtout en docimologie... et qu'à force de tout découper on finit par donner des petits points pour des petits bouts qui ne font pas des vraies solutions... Je devrais arriver avec des bouts de formules et des bouts d'explications... ah! pas fou!</p>
22.4	<p>De toutes évidences, j'en ai assez de conserver les devoirs qui ne sont</p>

Cours.groupe	Réflexions
	pas ramassés.
	C'est bien beau de se dépêcher de corriger les devoirs, mais il faut aussi que je finisse par leur donner.
	Aujourd'hui, plus ça va plus je crois que c'est d'un encadrement plus serré qu'ils ont besoin et pour moi c'est difficile
24.4	S'ils ne regardent pas les devoirs ça ne donne pas grand chose..
27.4	Je corrige le devoir au tableau, j'aurais dû faire ça avant
	Oui mais avant je ramassais les devoirs n'importe quand..
	aujourd'hui, plus de retard mais il y a eu des étapes: perte de points pour retard avant...
	mais il est difficile de tout gérer ça..
26.3	Permet de voir ce que les élèves ont compris mais de plus en plus on constate que c'est surtout ceux qui comprennent qui font les devoirs.

Cours.groupe	Réflexions
--------------	------------

Réactions affectives personnelles

- 1.4 Inquiétude, "je m'énerve" avant le premier cours. Je m'endors en pensant à des activités pour le cours. Préoccupation constante pour le matériel du cours.
- 1.3 ça n'entre pas dans mes conceptions mais c'est là. Je suis plus sûre de moi avec le deuxième groupe quand je recommence pour la deuxième fois.
- 1.3 Inquiétude vais-je savoir tous les noms? sont-ils aussi vite?
- 2.3 -les élèves parlent, je ne comprends pas, ceci à tendance à m'énerver.
- 3.4 Je suis fatiguée, j'ai mal dormi, j'oublie d'enregistrer, je me sens "rushée" à cause d'un télégramme...
Fatigue Stress
- 3.4 Inquiétudes au sujet du travail d'équipe
- 3.3 Je suis très préoccupé d'apprendre les prénoms et ça m'obsède j'ai l'impression... même si ça crée un jeu... je trouve que je prends trop de temps pour ça.
Néglige la supervision de travail
- 5.4 À partir de ce moment-là je me mets à insister et à dire ce n'est pas ça Sans me fâcher, il semble que je sois moins patiente.
- 5.4 La différence entre les individus me préoccupe beaucoup. En principe cette façon de fonctionner devrait permettre aux individus de travailler à leur rythme, mais je me rends compte qu'il y a des limites, surtout si on veut faire des clôtures qui sont pour moi essentielles.
- 5.3 je m'inquiète à savoir s'ils sont vraiment prêts pour un examen Pertinence et à propos de l'évaluation. 52
- 9.4 -Est-ce que ça va me donner des points (pour avoir corrigé son examen)
-Ca risque de t'aider à en avoir la prochaine fois.
Cet élève reste seul et ne semble pas vouloir s'en sortir
Travailler au niveau des attitudes (serge)
Moi je n'ai pas plus ENVIE qu'il faut de l'aider, pour me stimuler, il faut au moins un départ une volonté de l'élève.
La motivation n'est pas là
Aujourd'hui je me demande si ce n'est pas parce qu'ils sont tellement perdus
On voit encore les conclusions de Maths, coeur.. "capacité à faire appel à la ressource prof" Ca ressort. C'est important pour moi.
Après, je suis plus disponible pour expliquer, SINON, je ne force rien.
- 10.4 Cours où je suis fatiguée.3
-Je dis: "C'est pas bon".3
-Je jase trop de mes affaires

Cours.groupe	Réflexions
9.3	<p>-Je ne vois pas toujours où on veut en venir.. Parfois, je ne suis pas assez rapide, ce n'est pas facile quand on va de l'un à l'autre...Tolérer l'incertitude??</p> <p>-Je pose les questions et j'y répons</p> <p>-Je suis perdue dans mes papiers</p> <p>Je dis que je suis fatiguée et je veux fumer</p> <p>moi je suis fatiguée car je suis allée à Ottawa la veille en une journée, j'ai toujours trouvé ça fatiguant mais ce n'est pas la place pour en parler...</p> <p>aujourd'hui, je trouve ça un peu beaucoup déplacé.</p> <p>Les élèves aussi peuvent être fatigués..</p> <p>Le leur montre qu'un prof est fatigué mais il y aurait moyen de mieux dire...</p>
9.3	<p>Je répons aux questions</p> <p>Un élève dit qu'il n'y aura pas beaucoup de monde en classe à la suite des journées pédagogiques..</p> <p>je répons c'est votre problème</p> <p>La fatigue me rend un peu bête</p> <p>je prends beaucoup de temps où il ne semble pas se passer grand chose, en fait je vois chacun individuellement..</p> <p>j'ai l'impression que la fatigue,....!</p>
9.3	<p>j'ai fait une erreur dans la donnée du problème de l'examen qui l'a rendu trop facile....</p> <p>J'ai fait une erreur dans la donnée de l'examen et le problème devenait banal...</p> <p>je donne un devoir pour voir s'ils ont vraiment compris l'intersection entre deux droites 7Je n'AIME pas faire les examens</p> <p>Bien se préparer</p> <p>je donne un devoir pour voir s'ils ont bien compris tout de même.</p>
9.3	<p>Je parle de ma fatigue</p> <p>*Fatiguée le rythme du cours est plus lent...</p>
11.4	<p>Expliquer ce que l'on attend</p> <p>je demande l'activité 8 en devoir, nos 3,4,5</p> <p>Je dis que tous doivent être arrivé à 2 de 8 pour la fin du cours</p> <p>je deviens plus "coercitive"</p> <p>FATIGUÉE?</p> <p>On dirait que quand je suis fatiguée, je me fâche et j'ajoute des contraintes!!!</p> <p>Écouter l'élève expliquer sa démarche...</p> <p>c'est ce que je fais mais tout à coup: "Me demandes-tu de te dire quoi faire, c'est quoi!"</p> <p>ça me semble un peu brusque...</p>
12.4	<p>je remarque que fatiguée je suis impatiente, les feuilles ne sont pas arrivées de l'imprimerie,</p> <p>les devoirs ne sont pas corrigés</p> <p>Bonne préparation du matériel, feed-back rapide, encouragement</p>

Cours.groupe	Réflexions
11.3	<p>positif... tout ça bat un peu de l'aile p.c.que je suis fatiguée Entrée Ca va bien? Le devoir.... "faites donc ce que vous voulez..." on niaise et on perd du temps... Si vous ne travaillez pas c'est votre problème! Encore fatigue et impatience Je n'ai pas dit de travailler sur l'activité 8 alors ils font des exercices. Dire ce que l'on attend d'eux... oups!!! je m'impaticente... je m'impaticente... fatigue et impatience</p>
11.3	<p>Je n'arrive pas avoir les erreurs dans les cahiers, j'ai de la difficulté Je veux bien croire que je veux les aider mais c'est un peu raide, surtout que ce n'est pas le temps, Je m'excuse (mais je trouve que j'exagère) Je suis encore très fatiguée pourquoi? Mon ton est bête, je suis fatiguée Dans le fond, je fais pas mal la même chose mais avec un ton rude, et sec... PAS BON ÇA VRAIMENT, je suis fatiguée et je crois que je me laisse aller quoique je n'ai pas complètement tort mais je ne masque pas mon opinion et ...</p>
12.3	<p>Ne devrais-je pas penser qu'ils rient car ils sont nerveux de leur ignorance??? comment le savoir... Je remarque que c'est à cet endroit qu'il y a comme un ralentissement du rythme. Les problèmes sont longs mais en les coupant je passe à côté de développer une stratégie... mais est-ce les problèmes ou moi qui arrive à un point de fatigue à ce moment de la session ? Vendredi Fatiguée, je laisse tomber la clôture.... je suis au 12e cours, à peu près la mi-session, pas encore, le tiers... c'est drôle maintenant que j'y pense je ne pense jamais que les élèves sont fatigués, c'est comme si je prends pour acquis qu'ils ne le sont jamais, ou qu'ils n'en font jamais assez pour l'être, il me semble que je ne les voie pas fatigués... Mais moi je suis fatiguée</p>
13.4	<p>le prof est seul et ne sait pas toujours s'il est dans la bonne voie surtout que peu l'y encourage Il y a des bouts où je pense que je suis complètement dingue de continuer comme ça.</p>
14.4	<p>Je réponds à une question au tableau</p>

Cours.groupe	Réflexions
14.4	<p>je reprends ce que j'ai vu dans les cahiers, les différentes façons d'aborder la question. Je suis fatiguée c'est ce qui explique que je me mette au tableau pour expliquer sans trop poser de questions. Tout va bien, mais je sais et je sens que je les perds mais c'est comme si je n'avais pas la patience de faire autrement alors je continue. il y a de la place pour des présentations au tableau.</p>
13.3	<p>Je suis plus inquiète qu'eux pour l'examen Je m'inquiète de savoir qu'il y en a qui ne posent pas de questions et qui sont peut-être perdus mais je ne peux apprendre et parler à leur place!!! AUJOURD'HUI (je dois demander à Colette), je crois que je me suis encore plus détachée, je mets une distance psychologique surtout quand c'est dur comme avant Noël.</p>
14.3	<p>Au tableau c'est cette fois là que j'étais écoeurée et que je sentais que j'avais au tableau un grand pouvoir; soit de les démolir ou de les encourager simplement selon ma façon de parler. Mais j'ai du mal à contenir mon impatience même si j'en suis très consciente. (encore un mercredi)</p>
15.3	<p>Discussion sur la façon de travailler en classe. Écouter les élèves Favoriser les discussions échanges positifs, ouf! ça encourage un peu à un moment où je laissais aller...</p>
16.4	<p>Je me fâche parce qu'il y en a qui me dérange, ils jasant Je m'énerve... J'attends trop longtemps.</p>
16.4	<p>Avant le cours. Bilan de correction, résultat d'examen satisfaisant je me répète mes propres consignes: ramasser les devoirs, les équipes, etc... Je m'inquiète du travail, de l'intérêt, etc... est-ce que j'exagère? on est tellement seul dans ça qu'on ne sait plus ce que l'on est en mesure d'exiger! AUJOURD'HUI en parlant avec Colette il me semble que d'un côté on est relativement exigeant parce qu'on leur demande pas de répéter ce qu'on leur montre mais d'essayer de trouver par eux-mêmes, de sonner un sens à ce qu'ils font... Avant le cours. Mi-session, j'ai envie d'une journée de maladie, je suis très fatiguée... mais j'ai peur que ça dérange trop Depuis, je suis plus souple là-dessus, si j'ai une occasion qui se présente, je ne me culpabilise plus et je me fais remplacer.</p>
16.4	<p>Encore, je reprends les explications du tableau</p>

Cours.groupe	Réflexions
16.4	<p>Clôture est-ce que ça sert vraiment? je me demande vraiment ce qui se passe quand je suis au tableau.. surtout que je suis particulièrement de bonne humeur et que ma présentation au tableau était correcte.</p> <p>Le cours va bien, il se passe à peu près ce que j'espérais activité concrète est plus attrayante, ça les occupe plus et finalement on arrive à pas mal de choses Seulement... je ne suis pas si sûre que ce que j'ai fait au tableau après est vraiment acquis...</p>
17.4	<p>j'ai pas mal répété mais pour certains ce fut un cours très stimulant Moi je suis bien de bonne humeur (La bande est très mauvaise à cette période...) Je suis fatiguée.. D'après ce que je vois beaucoup non pas vraiment saisi l'intersection entre les droites... Je vois aussi tous les problèmes d'algèbre ressurgir les binômes au carré... et surtout le fait que pour eux un problème c'est trouver une réponse et non apprendre et déduire une connaissance....! pourquoi encore? et encore aujourd'hui, je me rends compte qu'il faudrait plus d'exercices sur ça mais quand, le temps... ALORS là je fatigue car je sais que pour faire les nos de ce cours ils doivent passer à l'équation à trois inconnues! Quel mal de tête! Retour au tableau certains jasant, je me fâche et je leur dis que c'est épuisant travailler avec eux que personne ne veut le faire, J'ai explosé, pas fin, erreur, Je me demande ce que je faisais le mardi dans ce temps là car le mercredi matin je suis très souvent fatiguée Matière... trois équations trois inconnues... mais les binômes au carré!! le cours se termine, je suis au bout exaspérée, j'ai oublié l'histoire des équipes, je sais qu'ils ne peuvent faire le devoir, je trouve qu'ils n'ont rien fait en deux heures ET ENCORE PAS DE TRAVAIL D'ÉQUIPE RÉELLEMENT. Aujourd'hui. je n'ai encore pas trouvé de solution à ça même avec les autres...</p>
17.3	<p>Retour au tableau On jase, je m'énerve Je suis fatiguée et excédée...</p>
18.4	<p>et je ne suis qu'à la mi-session de toute évidence je suis de bien meilleure humeur, je badine et je ris. Diagnostiquer en regardant la copie de l'élève...</p>

Cours.groupe	Réflexions
18.4	je ris beaucoup.. Enlever les parenthèses, elle les efface! Vas te coucher mais ne m'achale pas...
18.3	je suis toujours en train d'expliquer le principe d'égalité. Wow! il m'énerve vraiment celui-là. c'est un peu fort.
18.3	Je parle de la veille... j'ai bu, couché tard... etc.. je jase en chemin car c'est loin... perte de temps... lendemain de la veille mais je suis très de bonne humeur... faire la folle ça défoule aussi un peu. De toute évidence, le lendemain de la veille, je suis très fatiguée probablement, mais je suis très joyeuse. il ne faudrait pas conclure qu'il faut boire pour enseigner.. MAIS aussi, j'ai tendance à être plus patiente et à expliquer plus d'un côté ça l'air d'être mieux, mais je crois que ça demande moins d'énergie de répondre que de ne pas répondre. Fatiguée ou je suis bête ou je réponds trop...
18.3	Je vais boire, je suis en slow-motion ce jour-là. J'ai l'esprit qui flotte un peu 131
18.3	On s'inquiète toujours de faire le programme mais y arrive-t-on Cette façon de travailler prend beaucoup de temps aux élèves mais vont-ils vraiment à fond?
18.3	On a toujours besoin de faire des bilans et de voir les autres je crois que l'enseignement aujourd'hui ne doit pas être solitaire mais un travail d'équipe; c'est la concertation des efforts qui peuvent donner des résultats
19.3	je suis relativement patiente et de bonne humeur, je crois que j'aime beaucoup cette histoire de cartons mais certains élèves sont tellement dans la dèche que je suis plus lente et je répète plus
19.3	Au lieu de faire le marabout pose des questions je ne peux jouer à mère tout le temps tu m'envoies promener.. elle est fâchée, j'essaie de m'expliquer... elle répond Elle se fâche de ma remarque Je pense 1. que j'ai pris beaucoup de temps avec elle 2. elle est impolie 3. elle m'épuise 4. m'enlève le goût de continuer attitude bébé boudeur..... Certains élèves n'aiment pas du tout se faire remettre en question et l'orgueil aussi est là ce n'est pas toujours drôle de ne pas réussir.
20.4	Je fais tout au tableau et j'écris: fatiguée je retourne à mon modèle magistral... mais quand même avec beaucoup d'interactions ... mais ceux qui sont trop en retard ne

Cours.groupe	Réflexions
20.4	<p>suivent pas très magistral mais c'est après coup, enfin pour certains... Dans ce groupe ça va mieux que dans l'autre plus autonomes dans 1533, 2, 3 personnes me tuent... et m'épuisent les nerfs. Réactions différentes selon les groupes.</p>
20.3	<p>Le prof ne contrôle pas tout. Au tableau trouver le r et h, k à partir de l'équation. je me mets à mon bureau et j'attends qu'on vienne <u>Je ne me déplace pas</u></p>
20.3	<p>De toute évidence je n'ai plus de patience dans cette classe Je décide de me faire remplacer le vendredi dans 153 Quand une fille est tannée, est tannée! il est inutile de s'acharner vaut mieux que je prenne un break que de me fâcher après les élèves. Aujourd'hui, je me demande si ça ne serait pas mieux que je pique une colère dans la classe de temps en temps! Je suis trop "smooth et lousse"</p>
22.4	<p>je suis arrivée à bout. Je pense que ça arrive tout le temps. Ici c'est à peu près au 2/3 de session. Aujourd'hui je ne peux me comparer à cette session car j'ai que 5 h mais à l'automne, j'ai complètement lâché. Pourquoi? D'abord, je cède, je cède et puis après je saute! mais comme dans le fond je me fâche pas vraiment, je m'écoeure... C'est comme dans la vie. La frustration non exprimée dégénère en déprime!</p>
23.3	<p>Mercredi, j'étais à bout et doutais de toute cette approche</p>
23.3	<p>Au tableau Trop vite?... Ça va?... Là un calcul compliqué à faire.. -16+ 16 vous ne pouvez pas savoir, mais ça fait 0 Je deviens sarcastique... il doit y avoir quelque chose qui m'agace il reste un peu d'ironie dans mon ton pour la correction</p>
23.3	<p>autre problème; vous remarquez que tout arrive juste... si vous travailliez autant que moi pour essayer d'arriver... la prochaine fois je ne mettrai que des fractions i. Je deviens menaçante.. je suis tannée de toute évidence Wow! Drôle pas drôle! je continue tout le long à être très ironique</p>
23.3	<p>Ca marche? je ne laisse pas tomber, je me suis défoulée dans la correction, mais</p>

Cours.groupe	Réflexions
24.4	<p>j'explique patiemment... et de bonne humeur l'atmosphère est tout autre que dans l'autre classe. JE CONCLUS QUE VEUX VEUX PAS C'EST UNE HISTOIRE A DEUX... ET LA CLASSE M'INFLUENCE BEAUCOUP et ce malgré le fait que cette classe laisse avant la fin, mais il y a des bons élèves, Sandra, Marcella et Philippe dont je me souviens. Ici, c'est le ton qui est différent Je vois que tout va très bien alors que dans l'autre classe qui est beaucoup moins nombreuse, j'en suis arrivée à haïr ça... j'ai l'impression de faire face à une gang de caractériels... J-L qui boude, un autre qui ne sait rien,... les autres qui en savent trop et font les fins, fins.</p>
24.4	<p>Aussi dans les deux classes j'ai des cas "désespérés" Serge, Abel d'autres que je sais ne peuvent y arriver, ils sont trop loin. Certains ne font absolument rien et me dérangent, j'aurais dû les foutre à la porte et répondre à ceux qui veulent Veux, veux pas avec des élèves de ce style... l'enseignement devient une job fatigante... l'apprentissage de la discipline en prend un coup!</p>
25.4	<p>Ce n'est pas de la didactique ça! Pas de clôture et je suis assez à bout... Aujourd'hui, j'en suis au même point, je dois absolument en parler avec les autres pour voir si cela est pour toutes la même chose.</p>
24.3	<p>certains me tombent sur les nerfs Mais vraiment est-ce possible de faire autrement?</p>
24.3	<p>-Le travail de recherche remettez moi le vite.. pour remettre mes notes à la dernière minute, je serai fâchée Comment je peux même imaginer que ça leur fait quelque chose que je suis pressée pour corriger???</p>
24.3	<p>Vraiment! on peut faire une biographie, -oui, mais je veux une conclusion.. Je trouve que vous êtes grave, je vois les enfants du sec qui font des travaux de 20 pages.. Je vais t'en emporter Oui mais tous les profs en demandent -mais je suis d'accord.. mais les élèves ne travaillent pas parce qu'ils ont trop d'autres choses à faire Mais pour apprendre il faut travailler, il y a un problème.... Mais vous ne profitez pas du temps en classe Je suis persuadée qu'ils ne travaillent pas assez. je ne me sens pas coupable</p>
24.3	<p>Ça prend du courage pour continuer avec vous.. Je parle de burn-out...</p>

Cours.groupe	Réflexions
	"tu peux amener un cheval à l'abreuvoir, mais tu ne peux le faire boire"
	-les élèves ont besoin d'un coup de pied (un élève)
	Grosse discussion; les maths, c'est plat, le système, on sort de l'école on sait rien
	Mes réponses: les profs ne peuvent pas apprendre pour vous c'est démotivant des élèves qui ne veulent rien savoir
25.3	Ça vous deviez l'avoir fait si vous ne l'avez pas fait arrangez-vous, je vous l'avais dit
	wow! la je me lance. À vrai dire, il est temps mais est-ce vraiment la façon?
25.3	l'après-midi
	Nicole et Nuttan sont venus me voir. Ça me fait toujours plaisir.
	C'est arrivé rarement cette année et je ne sais pourquoi.
	Oui, on apprécie les élèves qui viennent nous demander de l'aide, on a l'impression qu'ils travaillent et qu'ils sont intéressés. Ça nous donne aussi l'impression de servir à quelque chose..
	Aujourd'hui, le problème reste le même ils ne viennent pas.
27.4	Nuttan, commence à voir que c'est mieux de comprendre les formules, il a pas mal changé..
	Certains élèves mûrissent, c'est encourageant
27.4	15 minutes de retard, je suis à bout et ça doit paraître...
	Fatigue—>Retard—>OUF!
26.3	il y a des questions, on remarque que j'ai mis un y au lieu de x -je suis dans la lune..
	Je fais tout au long, mais on trouve que on pourrait utiliser la formule..
	Je suis dans la lune: erreur
26.3	Après le cours à mon bureau, une élève vient me voir, mais je la mêle avec une autre et je lui propose un autre examen pour se reprendre
	Je suis épuisée juste à y penser, j'en faisais beaucoup trop.
27.3	Idée: dans les coniques faire travailler chaque équipe sur une différente et l'expliquer aux autres
	Difficile, ça demande d'autre matériel et je suis à bout d'énergie pour ces choses... et les équipes ne travaillent pas avec assez de cohésion pour que ça donne ...
	Je me demande si pour rester dans l'enseignement, il ne faut pas s'endurcir et s'en foutre.. parce que à force d'en faire, on s'épuise.
28.4	Je dis qu'on laisse tomber 16 car il fait froid..
	Ils protestent...
	je devrai aller chercher le matériel, or on n'a pas de ruban... alors on oublie, je n'ai pas de ruban...
	Je suis fatiguée alors, je ne mets pas autant d'énergie. J'abandonne.
	Aujourd'hui, je crois que j'en fais trop de toutes façons.
28.4	Stéphane, j'aimerais que tu ne me déranges pas
	Je tolère moins... il est temps

Cours.groupe	Réflexions
28.4	<p>mais je devrais commencer ça au début de l'année Je pars chercher les feuilles De toute évidence, je me fais plaisir de sortir de la classe, je veux faire passer le temps...</p>
29.4	<p>On va pas dehors? Pourquoi -Parce que maman est tannée et ça me tente pas et comme vous n'avez pas apporté des tapes... mais vous pouvez y aller apporter votre tape et je vous passe le rapporteur je coupe une activité</p>
28.3	<p>On parle de vents dominants... planche à voile... je jase, je jase et ça ne travaille pas pendant ce temps-là et ça dure un peu trop D'après moi c'est une réaction à la solitude...</p>
28.3	<p>Je dois leur trouver d'autres problèmes. La fatigue de la session se fait sentir. je dois préparer les examens et corriger les travaux. Fatiguée mais ça va.</p>
30.3	<p>Discussion avec J-L qui veut que je lui réponde et ne veut pas me dire ces questions, elle ne veut pas que je réponde au tableau... elle se fâche... je cède.: "Shoot.. pose ta question" WOW! Elle est d'un bébéisme celle-là. Elle m'a essoufflée toute la session. Je cède, mais ça m'écoeure.</p>
30.3	<p>hier soir Sandra, Giannina et Stéphane Chulak m'ont appelée pour des problèmes. Stéphane s'est décidé un peu tard mais! il avait des questions précises Ça m'a fait plaisir et je lui ai dit il s'est forcé pour poursuivre, il a vu qu'il pouvait réussir... il y en a de positives</p>
POST	
26.3	<p>à vrai dire, je suis bien tannée de m'écouter, surtout que maintenant, je ne vois plus vraiment des choses nouvelles... est-ce que je suis arrivée à un point de saturation? est-ce que ce retour m'a été utile? je n'en sais trop rien dans le moment. Je me pose des questions sur les contenus des activités aussi; Pour certains cas, il y a des limites et c'est le cas des angles 0° et 90° dans le triangle rectangle, surtout le 90° car ils le voient et on ne peut dire le côté adjacent et l'hypoténuse et le côté opposé. Comment fait-on pour passer de là à tous les angles? Le cercle trigonométrique mais pourquoi? c'est un problème qui a dû survenir historiquement... je dois investiguer ça car il y a des limites...</p>

Collections *mathèse*

Dirigées par Linda Gattuso

Les membres du comité scientifique sont :

Pascale Blouin, dépt. des sciences de l'éducation, UQTR

Lucie DeBlois, dépt. d'études sur l'enseignement et l'apprentissage, Université Laval

Linda Gattuso, dépt. de mathématiques, UQAM

Jacinthe Giroux, dépt. d'éducation et formation spécialisées, UQAM

Sophie René de Cotret, dépt. de didactique, Université de Montréal

Parus dans la même collection

4 dizaines et 10 unités font 410, pourquoi?

Lucie DeBlois

À paraître

Résoudre par X et Y ou par 1, 2, 3? : telle est la question
Sylvine Schmidt

Dessine-moi un bateau : la multiplication par un et demi
Pascale Blouin

Pour information

Editions Bande Didactique

Courriel : bande.didactique@internet.uqam.ca

<http://bandedidactique.educ.usherbrooke.ca/>

FAIT-ON CE QU'ON PENSE
QUAND ON ENSEIGNE DES MATHÉMATIQUES?

L'originalité principale de cette thèse tient surtout au fait que la chercheuse et le sujet étaient une seule et même personne. Aussi, en s'intéressant à l'enseignant et à ses conceptions personnelles au sujet des mathématiques et de leur enseignement, la thèse se démarquait des études courantes du temps en didactique des mathématiques plutôt orientées alors vers l'apprentissage des élèves. Enfin, les méthodes de recherche qualitatives n'étant pas encore couramment acceptées en Éducation à l'époque, ce travail a ainsi donné lieu à une recherche d'appuis méthodologiques innovateurs et spécifiques à l'objet et au contexte de cette étude. Le chapitre de méthodologie en présente un bon inventaire.

Cette observation autoanalytique a, entre autres, permis de montrer comment des problèmes du quotidien peuvent parfois contrecarrer les volontés de l'enseignant dans son enseignement des mathématiques. La lecture de ce cheminement de recherche peut encore aujourd'hui servir de guide à tout enseignant qui voudrait analyser sa propre pratique.

Linda Gattuso
Professeure de didactique
Département de mathématiques
Université du Québec à Montréal
Montréal, (Québec) H3C 3P8
Gattuso.linda@uqam.ca