

**REPRÉSENTATIONS DES FUTURS ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE À
L'ÉGARD DES MATHÉMATIQUES, DE LEUR ENSEIGNEMENT ET DE LEUR
APPRENTISSAGE À L'ENTRÉE DANS LA FORMATION**

Linda Gattuso
Nadine Bednarz

Abstract: Previous studies in teacher training show that generally students' conceptions about the learning and teaching of mathematics are well established when they begin teacher training and are not modified when they actually enter the profession. To understand better the meaning of the interventions that have to be elaborated for training, a study was done with students entering a program in mathematics teaching to see how they actualize their conceptions in their practice with pupils. The results of a questionnaire given to a group of 71 students as well as the answers to interviews conducted with a few of the students, confirm that generally mathematics teaching is seen by the pre-service teachers as a simple and mechanical transfer of information. Students underevaluate the complexity of their task and the role of the pupil in learning. The research shows that although these conceptions are powerful, there are some differences between these beginning students.

Résumé : Les recherches réalisées en formation des maîtres montrent de façon générale que les représentations des étudiants à l'égard de l'apprentissage et de l'enseignement sont bien établies au moment de leur entrée dans la formation, et suivent les futurs enseignants dans leur enseignement auprès des élèves. Afin de mieux comprendre le sens des interventions à élaborer dans la formation, une étude a été réalisée auprès d'une cohorte d'étudiants à l'entrée dans le programme, permettant de cerner la manière dont ces représentations s'actualisent dans des pratiques auprès des élèves. Un questionnaire passé à l'ensemble du groupe (71 étudiants), complété par des entrevues réalisées auprès de quelques étudiants, confirment de manière générale que l'enseignement des mathématiques est vu par ces futurs enseignants comme le simple et plutôt mécanique transfert d'informations, les étudiants sous-estimant la complexité de leur tâche et le rôle de l'élève dans l'apprentissage. La recherche montre par ailleurs que même si ces représentations sont puissantes, les candidats à l'entrée ne représentent pas un groupe indifférencié.

Les recherches portant sur l'apprentissage à l'enseignement (Wideen, Mayer-Smith, Moon, 1998) confirment de façon générale l'importance à l'entrée dans les programmes de formation, des croyances¹ des étudiants à l'égard de l'enseignement. Ces croyances agissent comme un filtre à travers lequel ces étudiants perçoivent les programmes de formation (Weinstein, 1990, Bolin, 1990) et apparaissent déterminantes en regard de leurs futures pratiques professionnelles (Kagan, 1992, Reynolds, 1992). Pour cerner les directions éventuelles que doit prendre une formation visant un apprentissage à l'enseignement, il

¹ Le terme *croyance* est celui qu'on retrouve surtout dans la littérature nord-américaine.

Représentations de futurs enseignants

apparaît dès lors nécessaire de prendre en compte chez les futurs intervenants en enseignement des mathématiques le sens qu'ils mettent derrière le mot mathématique ou qu'ils attribuent à un savoir mathématique spécifique et à son apprentissage par les élèves, voire la forme que peut prendre pour eux une intervention dans ce domaine. Avant de préciser les objectifs de notre recherche qui s'articule sur une telle préoccupation, nous reviendrons sur ce que nous révèlent les études conduites en formation des maîtres et les raisons qui nous motivent à investiguer davantage les représentations des futurs enseignants.

1-Pourquoi s'intéresser aux représentations des futurs enseignants à l'entrée dans la formation ?

Les travaux menés en formation des maîtres nous montrent de façon générale que les croyances à l'égard de l'enseignement sont bien établies au moment où les étudiants atteignent l'université (Pajares, 1992). Leurs idées, notamment à l'égard de l'école et des savoirs formels qui font l'objet de son apprentissage, ont été forgées autour de leur expérience personnelle (Richardson, 1996). C'est à partir de cette expérience cumulative de la vie de l'école que Britzman (1986) appelle les « implicit instructional biographies » que les étudiants se construisent progressivement une certaine image du travail de l'enseignant. Plusieurs auteurs ont discuté les origines de telles croyances en référence entre autres à des archétypes culturels d'enseignement auxquels ces derniers auraient été confrontés (Sugrue, 1996) ou encore en référence à l'influence de l'environnement familial et des interactions avec les parents (Mayer-Smith, Moon & Wideen, 1994). Ces travaux de recherche semblent nous indiquer par ailleurs que les croyances de ces étudiants entrant dans la formation apparaissent particulièrement robustes au changement (Weinstein, 1990, Kagan, 1992, Reynolds, 1992). Ainsi, devenus enseignants, dès qu'ils se confrontent à une difficulté, ces jeunes enseignants retrouvent et adoptent les modèles d'intervention auxquels les renvoie implicitement leur expérience comme élèves pendant plus de 13 ans et, à cette occasion, ils retombent vite dans un certain *habitus* (Bourdieu, 1980), qui fonctionne comme un principe inconscient d'action.

Lorsque le jeune enseignant intégrera de nouveau l'école, il sera déjà trop tard. Soumis à la pression des tâches et des difficultés quotidiennes, il lui sera difficile de renverser la vapeur. Ainsi, lorsqu'il sera confronté à des situations conflictuelles, ce sera l'*habitus* bien enraciné dans ses propres expériences en tant qu'élève qui prévaudra ; il privilégiera les anciennes méthodes et reproduira par le fait même le modèle de l'école traditionnelle (Bauersfeld, 1994, p.179)

Représentations de futurs enseignants

Ces recherches, en provenance du champ pédagogique ou des sciences sociales, ont permis de mettre en évidence ces principes inconscients d'action qui guident les enseignants, et les éléments qui contribuent à leur élaboration. Dans le cadre de ces recherches, les contenus d'enseignement sont toutefois assez peu pris en considération.

En didactique des mathématiques, des travaux, de plus en plus nombreux, cherchent à atteindre les représentations des enseignants sur ce que sont les mathématiques, la manière de les enseigner ou de les apprendre (Thompson, 1984, 1992 ; Robert, Robinet, 1989 ; Gattuso, 1993). Ces travaux montrent notamment l'imbrication des représentations à l'égard des savoirs enseignés, de leur apprentissage et de leur enseignement, et des interventions mises en place par les enseignants à travers les tâches qu'ils proposent aux élèves (Rousset Bert, 1990, Perrin-Glorian, 1993). Ainsi, les études sur la microculture de la classe (Bauersfeld, 1980, Voigt, 1985, 1989) et celles réalisées sur le contrat didactique (Schubauer Leoni, 1986, 1988) montrent comment les consignes par lesquelles les enseignants placent les élèves face à une activité et leur façon d'interagir avec les élèves, sont fortement influencées par le rapport qu'ils entretiennent a priori avec le contenu mathématique à l'œuvre et par certaines idées qu'ils se sont construites progressivement sur l'apprentissage et l'enseignement. Celles-ci vont profondément affecter en retour la façon dont les élèves vont appréhender les mathématiques.

Lorsque les enseignants structurent l'activité, lorsqu'ils la présentent, selon les consignes choisies, selon la manière de la mettre en scène, de cadrer les savoirs et de les situer par rapport aux savoirs anciens censés être connus des élèves, ils orientent la prise en charge de ce savoir par l'élève. (Schubauer-Leoni, 1989, p.352).

Les interventions que les futurs enseignants sont susceptibles de mettre en place avec leurs élèves peuvent donc être utilement éclairées par l'étude de leurs représentations sociales des mathématiques, de l'apprentissage et de l'enseignement. Une telle analyse permettra de cibler le sens des interventions à élaborer dans la formation de ces enseignants.

Une étude a été réalisée à cette fin sur une cohorte d'étudiants amorçant une telle formation. Elle s'insère dans un programme de recherche plus global, portant sur la formation à l'intervention dans l'enseignement, qui vise à mieux comprendre les changements qui s'opèrent chez ces étudiants à différentes étapes clé de cette formation. Nous pouvons énoncer ainsi, à cette étape, les questions sous-jacentes à cette recherche. Que peuvent signifier pour les futurs enseignants (étudiants en formation) l'activité mathématique, l'apprentissage et l'enseignement dans un domaine d'intervention spécifique à leur entrée dans le programme de formation ? Comment ces représentations s'actualisent-elles dans des pratiques d'intervention visant l'apprentissage de savoirs mathématiques ?

2-- Cadre de référence sous-jacent à cette étude

La notion de représentation sociale, introduite par Moscovici en psychologie sociale (Moscovici, 1984), ne se réduit pas au sort qui lui est le plus souvent réservé dans le domaine éducatif, celui d'une conception « naïve », d'une sorte d'état initial sur lequel va porter un enseignement. En tant que « connaissance pratique », elle réfère au processus (Jodelet, 1984) par lequel s'établit la relation entre les individus (ici les futurs enseignants) et les objets (par exemple situation de formation, structuration d'une activité destinée aux élèves, réaction face à une production d'élève). Présentant une certaine similitude avec la notion d'*habitus* (Bourdieu, 1980), les représentations sociales ont été définies comme « des principes générateurs de prises de positions liées à des insertions spécifiques dans un ensemble de rapports sociaux et organisant les processus symboliques intervenant dans ces rapports » (Doise, 1985).

Ces représentations sociales forment la grille de lecture à travers laquelle les futurs enseignants perçoivent et jugent la réalité (les situations par exemple auxquelles ils seront confrontés dans la formation) et elles sont à la source de leurs pratiques auprès des élèves. Étudier en ce sens ce que les futurs enseignants mettent derrière le mot mathématique ou la signification qu'ils attribuent à un savoir ou à une tâche spécifique (résolution de problème, construction d'une formule, validation de celle-ci...) suppose que l'on puisse saisir la fonction que jouent ces représentations, et ce dans le but de mieux comprendre ce qui se passe au sein d'interactions didactiques particulières. Autrement dit, il ne s'agit pas de se limiter ici à répondre à la question « Quelles sont les représentations des mathématiques des futurs enseignants ? » mais bien de voir comment celles-ci prennent forme en situation.

Étudier les représentations sociales comme processus de re-construction permanente de la réalité par les acteurs nécessite que l'on prenne au sérieux les définitions provisoires de ces acteurs, leurs attributions de sens situées et datées par rapport à des objets et à des situations définies (Schubauer-Leoni, 1988, p 79)

La méthodologie reprend cette ligne directrice notamment dans les entrevues. Les représentations y sont envisagées dans la relation qu'elles peuvent avoir avec les pratiques de ces futurs enseignants quand ils font des mathématiques et ont à se prononcer sur des productions d'élèves ou à structurer une intervention.

3. Méthodologie

Représentations de futurs enseignants

Un questionnaire a été passé à un groupe d'étudiants inscrits au programme de formation en enseignement des mathématiques au secondaire (71 étudiants) à l'entrée dans le programme, avant toute intervention. Les étudiants arrivant à l'université sont majoritairement issus d'une formation post-secondaire² en Sciences (50 %). D'autres (32 %) ont fait des études en Sciences Humaines ou Lettres. Le reste des étudiants (18 %) ont des profils variés ou proviennent d'autres facultés universitaires³.

3.1. Le questionnaire

Le questionnaire expérimenté comprenait cinq grandes parties constituées d'énoncés sur lesquels les étudiants étaient appelés à se prononcer selon une échelle de 1 (totalement en désaccord) à 5 (totalement en accord), ou qu'ils devaient prioriser en termes de choix. La première partie du questionnaire portait sur les mathématiques et allait chercher les représentations sous-jacentes des étudiants à leur sujet (des mathématiques vues comme une construction humaine, s'insérant ou non dans un contexte social, versus des mathématiques données a priori, existant en soi). Certains items spécifiques regardaient la place que l'étudiant accordait au raisonnement (1, 4, 9), à la preuve, à la validation (2, 14), aux définitions (3), au langage et au vocabulaire spécifique (12), au symbolisme (8), aux représentations et aux concrétisations dans l'activité mathématique (5, 11). Une deuxième partie portait sur l'apprentissage des mathématiques et touchait les représentations des étudiants à ce sujet (l'apprentissage vu comme une construction de l'élève, s'insérant ou non dans un contexte social, versus l'apprentissage vu comme une imitation d'un modèle donné). Certains items questionnaient le rôle plus spécifique dans cet apprentissage de la manipulation (20, 22), de l'erreur (18). Une troisième partie portait sur l'enseignement des mathématiques (organisation d'un processus interactif de réflexion dans lequel l'élève est pris en compte, versus transmission de connaissances déterminées a priori). Dans une quatrième partie, on retrouvait des énoncés qui exploraient les buts valorisés par les étudiants maîtres dans l'enseignement des mathématiques. La cinquième partie était centrée sur les pratiques pédagogiques privilégiées a priori par les étudiants dans leur discours. Certains items allaient chercher la place qu'ils accordaient à l'élève dans cette intervention (47,48,50, 52, 57), à l'erreur (49, 51), au raisonnement (32, 45, 52, 64), la place qu'ils réservaient au langage, au symbolisme, aux représentations externes (55, 61, 62, 63), à une certaine manipulation (54), à la validation (37, 40, 49) dans leur enseignement.

² Au Québec, il y a 6 ans de cours primaire, 5 de cours secondaire. Ceci constitue l'instruction de base qui est obligatoire jusqu'à 16 ans. Un certain nombre d'élèves poursuivent ensuite au Collège où ils s'engagent dans une voie (sciences pures, sciences humaines, lettre ou autres) qui mène à l'université (2ans) ou à une profession (3 ans).

³ C'est le cas d'étudiants ayant amorcé ou terminé des études dans d'autres domaines et qui changent d'orientation.

Représentations de futurs enseignants

Cette présentation globale permet de préciser le cadre de référence sous-jacent du questionnaire. Celui-ci contribue d'une part à situer la tendance générale des étudiants sur chacun des aspects (mathématiques, apprentissage et enseignement), et d'autre part à cerner la signification que les étudiants accordent au départ à certains aspects, selon nous, fondamentaux en regard de leur intervention (rôle de l'erreur, place du raisonnement, de la validation, du symbolisme, statut du langage, place des représentations, de la manipulation, place de l'élève).

Ce questionnaire comprenait finalement une question ouverte sur laquelle les étudiants devaient se prononcer : « Qu'appellez-vous un bon enseignant en mathématiques ? »

Enfin, des entrevues individuelles partant de mises en situation que nous décrirons maintenant ont été réalisées auprès de quatre étudiants débutants. Elles viennent compléter et enrichir l'analyse des résultats du questionnaire.

3.2. Les entrevues

Avec ces entrevues, en plaçant les étudiants dans des mises en situation fictives⁴ dans lesquelles ils étaient appelés à agir, nous avons voulu mettre en évidence, à travers l'observation de ce qu'ils faisaient et disaient, comment ils se situaient au départ comme futurs enseignants. Plusieurs dimensions de leur future action professionnelle étaient touchées.

a) L'entrevue cherchait à explorer l'agir professionnel face aux élèves⁵ sous différents angles. Comment ces futurs enseignants considèrent-ils les élèves ? Comment en tiennent-ils compte dans leur intervention ?

Retour sur un devoir : Une des tâches demandait à l'étudiant de faire un retour sur un problème posé en devoir en leur disant (question 1 de l'entrevue) :

« Tu es professeur au secondaire. Demain dans ton cours tu dois faire un retour sur le devoir que tu as donné à faire aux élèves la veille. Tu as donné ce problème à résoudre (on montre le problème) et voici des solutions que les élèves t'ont ramenées (des solutions d'élèves sont proposées). Comment utiliseras-tu ces solutions ? » Le problème et les solutions sont présentés par écrit.

⁴ Nous ne reprenons ici que certaines questions des entrevues liées davantage à leur intervention dans l'enseignement. D'autres questions (par exemple un problème de géométrie à résoudre) touchaient à la représentation que ces futurs enseignants se font des mathématiques. Nous avons alors un indice, avec d'autres items de l'entrevue, de leurs conceptions de la preuve en mathématiques (comment sont-ils amenés à valider un résultat, à se convaincre et nous convaincre de sa validité?)

⁵ On retrouvait entre autres dans ces questions plusieurs situations qui allaient chercher leur réactions face à l'erreur.

Représentations de futurs enseignants

Question 1 : Le problème des robes et des jupes

Le problème :

Dans une boutique, on compte 228 articles lorsqu'on prend les jupes et les robes ensemble. La différence entre le nombre de robes et de jupes est de 94. Combien y a-t-il de robes et de jupes?

Solution de l'élève 1 :

$\begin{array}{r} 288 : 2 \\ 144 \\ \text{robes: } 144 + 94 = 238 \\ \text{jupes: } 144 \quad + 144 \\ \hline 382 \end{array}$	$\begin{array}{r} 382 - 288 \\ 94/2 \\ - 47 \end{array}$	$\begin{array}{r} 238 - 47 = 191 \\ 144 - 47 = 97 \end{array}$	$\begin{array}{r} 288 \\ \text{robes: } 191 \\ \text{jupes: } 96 \end{array}$
--	--	--	---

Solution de l'élève 2

$228 - 94 = 134 \quad 2 = 67 + 94 = 161 \quad \text{Réponses } 161 \text{ et } 67.$

Solution de l'élève 3 :

<p>Le nombre de jupes plus le nombre de robes est 228. Puisque le nombre de robes est 94 de plus que le nombre de jupes alors 2 fois le nombre de jupes + 94 = 228. Deux fois le nombre de jupes est donc égal à 134 ce qui veut dire qu'on a 67 jupes. Donc 161 robes.</p>
--

Dans cet item, nous voulions voir si les étudiants en début de formation seraient portés à tenir compte des raisonnements des élèves, à être ou non à l'écoute de ceux-ci, à chercher à les comprendre, et si oui, à partir de quels critères et s'ils seraient amenés ou non à récupérer ces raisonnements dans leur enseignement ?

1. Récupération de réponses fournies par des élèves en classe :

D'autres items de l'entrevue (questions 2 et 7 de l'entrevue) les plaçaient en situation d'intervention en classe et leur demandaient de récupérer les réponses fournies par des élèves à un problème donné. Des solutions étaient proposées, certaines étant erronées, et on leur demandait comment ils interviendraient sur le champ : « *Bon tu es en classe, tu soumetts ce*

Représentations de futurs enseignants

problème à tes élèves, certains te font ça. Que fais-tu ? Comment ?» .

Nous voulions faire ressortir entre autres à travers ces items les conceptions sous-jacentes de l'erreur, le statut que les futurs enseignants lui accordent et la manière éventuelle de la prendre en compte dans leur intervention.

Question 7 : addition de fractions.

Mise en situation :

Addition de fractions

Un élève dans la classe effectue le calcul suivant

$$\frac{7}{8} + \frac{1}{2} = \frac{8}{10}$$

2. Exploitation d'un contexte :

Cette troisième tâche consistait en une exploitation en classe d'un contexte conduisant à une généralisation et à une construction de formule. Elle demandait entre autres de tirer parti de productions d'élèves.

Question 3 de l'entrevue : les fenêtres⁶

Mise en situation :

« Vous avez proposé cette situation à vos élèves, en secondaire I.»

«Dans une usine, on fabrique des fenêtres carrées avec des carreaux transparents et des carreaux de couleur. Il y a seulement les carreaux sur le pourtour de la fenêtre qui sont colorés. Ceux du centre sont transparents. Trouvez une formule qui permettrait de calculer rapidement le nombre de carreaux colorés dont on aurait besoin pour n'importe quelle fenêtre si on connaît le nombre de carreaux sur un côté de la fenêtre. »

On laisse aux étudiants le temps de réfléchir à la situation et de trouver une formule puis on leur demande de la justifier : « *Est-ce que ça marche toujours ?* ». On peut ainsi observer comment eux-mêmes sont amenés à valider un résultat en mathématiques.

Les solutions des élèves leur sont proposées : « *Voici ce que certains élèves ont*

⁶Pour chacune des questions, sera donné en caractère **gras**, ce qui apparaît sur la feuille de l'étudiant, en *italiques* les paroles de l'interviewer et entre crochets, les commentaires pour le déroulement de l'entrevue.

Représentations de futurs enseignants

répondu, qu'en penses-tu ? » . On peut noter ici comment ils sont amenés à prendre en compte les explications des élèves, et si celles-ci leur paraissent valables ?

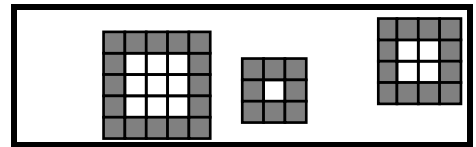
Première solution

Il faut prendre le nombre de carreaux sur un côté sauf 2, multiplier par 4 et rajouter 4 carreaux ;

J'ai essayé avec 3, ça marche ($1 \times 4 + 4 = 8$) ;

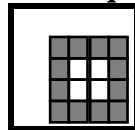
Avec 4, ça marche aussi ($2 \times 4 + 4 = 12$) ;

Avec 5, ça marche ($3 \times 4 + 4 = 16$).



Deuxième solution

Moi j'ai trouvé : 4 fois le nombre de carreaux sur un côté, et j'enlève 4 carreaux. parce que j'ai 4 côtés mais il faut enlever les 4 qui ont été comptés en trop.



« Les explications t'apparaissent-elles valables ? Pourquoi ? »

« Quelle explication favoriserais-tu pour ta classe ? »

« Comment montrerais-tu que les deux formules trouvées sont équivalentes ? »

Nous pouvons ici examiner comment ces futurs enseignants sont amenés à convaincre les élèves de cette équivalence.

L'idée de cet item, pour la partie relative aux productions des élèves, était de cerner, entre autres, le rôle que les étudiants en formation accordent au départ au symbolisme dans l'enseignement des mathématiques (considèrent-ils les solutions des élèves présentées selon un mode non-standard?) et de repérer, tout comme dans les items précédents, s'ils privilégient certaines explications mises en place plutôt que d'autres.

3. Validation d'un énoncé :

Dans l'item suivant (question 5 de l'entrevue), une proposition mathématique était

Représentations de futurs enseignants

énoncée et on leur demandait comment ils allaient montrer aux élèves qu'elle est toujours vraie ; ils devaient là encore par la suite se prononcer sur des explications fournies par les élèves. Un aspect central de l'enseignement des mathématiques était ici touché : Comment considèrent-ils des solutions d'élèves du point de vue de la validation ? Que valorisent-ils ? Qui valide, le professeur ou les élèves, selon quels critères ?

Question 5 de l'entrevue : la somme de deux nombres impairs.

Mise en situation :

« Voici un énoncé. »

La somme de deux nombres impairs est un nombre pair.

« Si tu devais montrer à tes élèves que c'est toujours vrai, comment ferais-tu ? »

« Voici certains énoncés d'élèves. Qu'en penses-tu ? »

Premier élève

$$\begin{aligned}1+3 &= 4 \\ 5+13 &= 18 \\ 5021+3375 &= 8396\end{aligned}$$

Deuxième élève

$$\begin{aligned}2(n + m) + 2 &= \\ 2(n + m + 1) &= \\ 2k & \\ \text{Somme des deux} &= \text{nombre pair}\end{aligned}$$

Troisième élève

Un nombre impair est composé d'un nombre pair plus 1. Si j'additionne 2 nombres impairs, j'ai donc deux nombres pairs + 2. La somme de deux nombres pairs est un nombre pair. Si j'ajoute 2, j'ai encore un nombre pair.

« Quel énoncé préfères-tu ? Pourquoi ? »

« Es-tu à l'aise avec tous ? »

« Ces énoncés t'apparaissent-ils tous valables ? »

« Si oui, sont-ils tous sur le même pied d'égalité ? »

b) D'autres items de l'entrevue touchaient davantage à leur agir professionnel dans l'enseignement : Comment pensent-ils la structuration d'une leçon ? Quelles sont leurs

Représentations de futurs enseignants

stratégies d'enseignement ? Que valorisent-ils ?

1. Élaboration d'une leçon :

On leur demandait ainsi comment ils aborderaient en classe, un sujet particulier, ici l'introduction de la multiplication de fractions (question 8).

Question 8 : multiplication de fractions.

Mise en situation :

« Vous voulez introduire en classe la multiplication de fractions. Comment faites-vous ? Illustrez sur l'exemple proposé. »

Multiplication de fractions. Exemple :

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$$

Nous cherchions ici à voir en quelque sorte ce qu'ils valorisaient, la construction de concept, la compréhension ou l'algorithme ?

2. Réflexion sur une intervention :

Pour terminer l'entrevue, nous leur demandions de commenter deux vidéos de professeurs en classe (un professeur expérimenté et un jeune enseignant) intervenant sur le même sujet (question 9 de l'entrevue). Nous voulions voir comment ils se positionnaient face aux deux leçons données par les professeurs ? Que retenaient-ils ? Qu'est-ce qu'ils trouvaient bon ? Pourquoi ?

c) Cette entrevue se clôturait par des questions à caractère plus général sur les influences passées les ayant incitées à s'inscrire dans ce programme de formation et sur leurs attentes face à cette formation. « As-tu quelque chose à apprendre pour enseigner les mathématiques au secondaire ? Quelles sont tes attentes face à ta formation ? Est-ce que durant tes années à l'école, il y a un professeur de mathématiques que tu as particulièrement aimé ou qui t'a particulièrement marqué ? Pourquoi ? Qu'est-ce qu'il avait de particulier ? »

4. Profil global des étudiants à l'entrée dans le programme

L'analyse des réponses au questionnaire (tableau I) révèle dans l'ensemble une certaine vision mécaniste de la résolution de problèmes en mathématiques. En effet, même si l'on s'accorde à dire qu'il y a toujours plusieurs façons de résoudre des problèmes en mathématiques (4) et qu'il faut encourager les élèves en ce sens (25 et 48), et aussi sur le fait que cette activité de résolution de problèmes dépasse la simple réponse au problème (6), ou qu'elle implique une certaine créativité (10) et un certain travail intellectuel (13), elle est cependant vue comme une mise en application de règles de calculs (9) et comme une activité très procédurale (15), ce à quoi, d'ailleurs, l'école restreint souvent cette activité. La place que les étudiants maîtres semblent réserver aux exercices (30 et 60) et à l'apprentissage des formules et des algorithmes dans l'apprentissage des mathématiques (36) est à cet effet instructive. Par ailleurs, les étudiants à l'entrée accordent en mathématiques un rôle important aux définitions qu'il leur apparaît nécessaire de connaître (3), au symbolisme (8), au langage et au vocabulaire qui leur sont spécifiques (12).

Cette représentation bien ancrée à l'égard des mathématiques et du symbolisme risque fort d'avoir des répercussions importantes dans leur intervention, comme on peut le voir dans les pratiques qu'ils privilégient dans leur discours à ce sujet (63). Par contre, on constate au départ une certaine ouverture, sur laquelle la formation pourra tabler, à l'égard du rôle de la manipulation, du matériel (5, 20, 22, et 54) et des représentations (support visuel, schémas) (11 et 62) dans l'apprentissage des mathématiques, et un souci de développement du raisonnement chez l'élève (1, 32, 37, 52).

Au départ, la représentation des étudiants en formation au sujet de la façon dont les élèves apprennent les mathématiques évacue complètement le rôle central de l'élève dans cet apprentissage : l'élève apprend par imitation d'un certain modèle fourni par l'enseignant (21). En conséquence, peu d'entre eux pensent que l'enfant arrive déjà à l'école avec des connaissances sur lesquelles l'apprentissage pourra tabler (19) et que la majorité des erreurs des enfants en mathématiques ont une certaine logique sous-jacente et sont souvent associées

Représentations de futurs enseignants

à une conception indise d'une connaissance en formation. Les erreurs sont pour eux essentiellement dues à l'inattention (18).

D'autre part, l'analyse des objectifs et pratiques que ces étudiants semblent privilégier a priori nous révèle -ce qui sera confirmé dans la question ouverte- un souci de montrer l'utilité des mathématiques (33), de les faire aimer, de développer une attitude de curiosité à leur égard (35, 41, 44, 46), et de les rendre accessibles aux élèves (55, 56, 61). En ce sens bien sûr, les élèves sont présents dans leurs préoccupations et, en général, les étudiants en formation sont d'accord avec les items du questionnaire qui concernent les élèves. On peut cependant se demander quel est réellement le rôle qu'ils leur réservent dans l'apprentissage des mathématiques, compte tenu de la vision qu'ils ont de celui-ci. Comme nous le verrons par la suite dans la question ouverte, l'accent est plutôt mis sur les qualités du professeur, sur sa présentation qui doit, pour être accessible piquer la curiosité, être motivante, stimulante, claire, structurée, logique et précise.

Insérer tableau I

4.1 L'analyse des réponses obtenues à la question ouverte

L'analyse des réponses obtenues à la question ouverte⁷ vient confirmer et préciser ces représentations des étudiants maîtres à l'égard de l'enseignement des mathématiques, lorsqu'ils se prononcent sur ce qu'est pour eux un bon enseignant en mathématiques (tableau II). Cette analyse qualitative a été réalisée à partir d'une caractérisation a posteriori du discours des étudiants en prenant appui sur les termes employés par ces derniers.

Insérer tableau II

Que leur discours soit centré sur l'éveil de la curiosité, de l'intérêt, de la motivation, sur l'accessibilité de leur enseignement et sur un souci de vulgarisation ou sur le développement

⁷ Une deuxième étude a été menée l'année suivante sur une nouvelle cohorte d'étudiants entrant dans le programme de formation, dans laquelle les étudiants avaient à répondre à 3 questions ouvertes: Qu'est-ce qui vous a motivés à vous inscrire dans le présent programme d'enseignement et non dans un autre programme? Qu'appellez-vous un bon enseignant en mathématiques? et Quelles sont les compétences requises pour être un bon enseignant en mathématiques?. L'analyse qualitative de leurs discours à la question 2 confirme les mêmes résultats.

Représentations de futurs enseignants

du raisonnement, une idée de transmission est majoritairement présente. On parle de « *transmettre avec le langage le plus adéquat, de faire passer sa matière, de savoir transmettre, de transmettre sa passion des mathématiques, de transmettre le raisonnement mathématique, de transmettre aux autres l'habileté de pouvoir comprendre, de transmettre le goût d'apprendre les mathématiques, de communiquer et transmettre son intérêt...* » .

Et si l'élève est présent dans ces préoccupations, c'est souvent en termes de relation d'aide, de disponibilité. Ainsi le professeur doit être patient, il doit encourager les élèves, avoir une bonne relation avec eux. Son rôle dans l'apprentissage n'est nullement perçu. Tout est axé, comme le montrent les exemples de discours ci-dessous, sur la connaissance de la matière d'une part et d'autre part, sur l'instauration d'un bon climat dans la classe, sur les habiletés de bon communicateur du professeur « *il doit être clair, ordonné, structuré, intéressant et avoir le sens de l'humour* ». On présume ainsi qu'il y aura apprentissage, que la matière « *passera* » de l'émetteur, le professeur, au récepteur, l'élève. Voici comment les étudiants maîtres s'expriment à ce sujet :

« Quelqu'un *qui connaît sa matière* et qui est *capable de communiquer*, partager ses connaissances sans difficultés. Être capable d'avoir une *bonne relation avec l'étudiant*. Quelqu'un capable d'apporter la discipline ainsi que le divertissement » (sujet 5).

« C'est une personne qui aime ce qu'elle fait, *qui aime répondre aux questions*, qui est très *disponible*, qui *ne se décourage pas* quand personne ne comprend et qui *répètera* et enseignera la matière jusqu'à ce que les élèves comprennent » (sujet 14).

« C'est une personne qui est bien préparée pour le cours, *qui sait de quoi elle parle* ; qui dégage une *attitude positive* (encouragement) pour motiver ; qui est *disponible et patiente* ; qui essaie de *simplifier* avec des exemples de la vie courante ; qui sait socialiser avec ses élèves, parler non seulement et strictement mathématiques, du début à la fin » (sujet 19).

« C'est un enseignant qui est *très clair* dans ses explications et qui peut *répéter* jusqu'à ce que tout soit clair pour les élèves. Il doit susciter l'intérêt des élèves en leur posant des questions et les faire participer. Accepte l'erreur et se donne un plaisir de l'expliquer et sait en tirer les côtés positifs. Il est en mesure de *rendre les maths intéressantes* et surtout de montrer leurs utilités » (sujet 25).

« C'est une personne qui *connaît très bien sa matière*, possède une façon de l'enseigner *clairement* de façon à ce que chacun puisse la comprendre (exemples donnés, périodes de questions, réponses pertinentes et compréhensibles...). Il faut évidemment quelqu'un de *dynamique, vivant et souriant avec un bon sens de l'humour* pour rendre le cours et la matière

Représentations de futurs enseignants

intéressants » (sujet 64).

Les stratégies pédagogiques envisagées à cette étape pour transmettre cette matière sont assez limitées : « utiliser plusieurs façons de montrer la matière » -mais lesquelles ?-, « donner des exemples » –sur quelle base ?- « répéter jusqu’à temps qu’on comprenne ». Les étudiants perçoivent mal à cette étape la complexité de leur tâche.

« Savoir à quoi ça sert, avoir des *exemples* et (ou) des anecdotes en réserve pour *concrétiser* les maths...» (sujet 43)

« C’est une personne qui aime répondre aux questions, qui est très disponible, qui ne se décourage pas quand personne ne comprend et qui *répètera* et enseignera la matière jusqu’à ce que les élèves comprennent... » (sujet 14).

« C’est un prof qui est patient lorsqu’un ou plusieurs de ses élèves ne comprennent pas. Il peut aussi *changer de méthode, de façon d’expliquer* pour rejoindre tous ses élèves » (sujet 54).

« Un bon enseignant en mathématiques est quelqu’un qui sait éclairer les élèves selon divers *exemples* pour couvrir les différents styles d’apprentissage auxquels appartiennent les élèves... il est capable de *fournir des exercices qui relèvent du quotidien*, peut appliquer certaines notions en dehors de l’école par exemple... » (sujet 58).

« Quelqu’un qui *fait beaucoup d’exercices* avec les étudiants et qui suit le rythme de ceux-ci » (sujet 70).

« C’est un prof qui explique clairement à chaque étudiant, et qui respecte le rythme de la classe. Un prof qui est capable de bien démontrer des résultats et de *trouver plus d’une façon de montrer la matière* » (sujet 3).

Quelques représentations marginales présentes à cette étape font apparaître des confrontations de point de vue possibles dont pourra tirer parti éventuellement la stratégie de formation: valorisation chez certains d’initiatives venant des élèves, de l’erreur (idée présente chez deux sujets), souci de tenir compte des difficultés des élèves (5 sujets), souci de faire voir la pertinence des mathématiques (7 sujets), d’adapter son enseignement à la clientèle (11 sujets), de mettre l’accent sur la compréhension au-delà de la réponse (3 sujets). Voici quelques exemples des réponses des étudiants maîtres qui illustrent nos propos.

« C’est un être qui accepte de *partager ses connaissances* en mathématiques à un groupe d’étudiants, tout en s’assurant que ces connaissances deviennent *les leurs* en étant comprises et assimilées » (sujet 7).

Représentations de futurs enseignants

« Un professeur qui n'essaie pas d'imposer sa façon de penser mais plutôt qui *comprend la façon de penser de l'élève* et qui arrive à *la faire évoluer* » (sujet 56).

« Un professeur qui sait *s'adapter selon ses élèves et leurs façons d'apprendre* » (sujet 67).

Le profil précédent donne en effet un portrait moyen, global des étudiants maîtres. Cependant, bien qu'il se dégage de ceci une tendance générale, les portraits individuels apparaissent, comme nous le verrons ici à travers les entrevues, plus diversifiés qu'il ne peut y paraître a priori. Les résultats des entrevues individuelles permettent d'aller plus loin dans l'analyse.

5. Analyse des entrevues individuelles

5.1. Profil des étudiants débutants vus en entrevue

Les sujets des entrevues individuelles sont au nombre de 4, deux filles et deux garçons, choisis sur la base du profil d'entrée au programme. Ils représentent les principaux types d'étudiants qui s'inscrivent en formation des maîtres. Les deux premiers, Vincent, 20 ans et Stéphane, 19 ans, ont complété une formation collégiale en Sciences Pures⁸. Stéphane avait de plus amorcé des études en génie. Le troisième sujet, Louise, 24 ans, a déjà un diplôme universitaire en optométrie et le dernier, Sylvie, 20 ans, a une formation en Sciences Humaines⁹. Tous les quatre amorcent leurs études en enseignement des mathématiques.

Pour mieux situer les sujets interrogés, nous avons d'abord regardé leurs réponses au questionnaire écrit. En *ce qui concerne les mathématiques*, leur position est assez différente :

-Vincent (génie) voit les mathématiques comme étant construites, utiles, changeantes et accessibles. Les mathématiques sont, pour lui, un jeu de l'esprit. Il conçoit qu'il n'est pas nécessaire de se limiter à la terminologie acceptée et que faire des mathématiques n'implique pas nécessairement un recours aux symboles.

-Son collègue Stéphane (sciences) croit que les mathématiques sont un peu hermétiques et

⁸ Le diplôme d'études collégiales en Sciences Pures est l'équivalent du baccalauréat option scientifique.

⁹ Aussi un diplôme d'études collégiales mais en Sciences Humaines.

Représentations de futurs enseignants

assez fixes mais il ne voit pas l'activité mathématique comme une activité solitaire. Il reste qu'il a une vision assez mécaniste des mathématiques. Le langage, le vocabulaire et le symbolisme sont pour lui importants. Il pense aussi qu'il y a toujours une règle à suivre pour résoudre un problème.

-Sylvie (sciences humaines) a une vision des mathématiques assez semblable à celle de son collègue Stéphane. Pour elle, résoudre des problèmes c'est appliquer des règles. Toutefois, elle reconnaît une place à la manipulation et à l'exploration dans l'activité mathématique.

-Louise (optométrie) voit le caractère changeant et construit des mathématiques. Elle accorde un rôle important à la manipulation, et, pour elle, l'activité de résolution de problèmes n'est pas associée à des calculs. De plus, elle fait preuve d'une ouverture par rapport à une certaine utilisation du langage en mathématiques.

Au sujet de l'apprentissage des mathématiques, Vincent et Sylvie voient l'erreur principalement comme étant due à l'inattention et pensent que l'apprentissage se fait surtout par imitation d'un modèle. Stéphane et Louise sont en désaccord avec ces énoncés. On a probablement là deux représentations différentes de l'apprentissage qu'il faudrait creuser.

Quant à *l'enseignement des mathématiques*, on constate qu'ils n'appuient pas le travail en équipe, que l'activité mathématique est vue comme une activité solitaire, et le manuel, comme une méthode permettant l'apprentissage des mathématiques. Vincent, en particulier, dont la vision de l'activité mathématique paraît a priori ouverte, semble avoir une vision assez fermée de l'apprentissage et de l'enseignement des mathématiques.

Déjà à cette étape, on peut déceler des différences entre les individus. Leurs réponses au questionnaire offrent toutefois des informations limitées qui sont enrichies par leur réponse à la question ouverte.

-Vincent croit qu'un bon professeur de mathématiques doit savoir *bien faire passer sa matière* en utilisant de bonnes stratégies pour que les étudiants y prennent goût et aient envie de poursuivre.

- Sylvie aussi pense que le professeur *doit donner le goût des mathématiques* et il y arrivera,

Représentations de futurs enseignants

selon elle, en donnant des explications claires et plusieurs façons de raisonner et en *rapprochant les mathématiques du quotidien*. Le professeur doit aussi avoir l'attention de ses élèves.

- Stéphane insiste sur les *liens entre les mathématiques et le quotidien*. Si le professeur tire des exemples de la vie de tous les jours, il rendra les mathématiques *plus accessibles*. Il doit donc initier les élèves aux mathématiques en leur faisant découvrir les liens entre celles-ci et la vie courante.

-Le dernier sujet, Louise, pense aussi qu'il est important que le professeur *fasse aimer les mathématiques*, mais elle met également l'accent sur le *développement du potentiel logique* des élèves, en tentant de cerner leurs difficultés et d'y remédier.

Insérer tableau III

Nous voyons ici que dans certains aspects de leurs réponses, les quatre sujets interviewés se rallient bien à l'ensemble du groupe (faire aimer les mathématiques, les rendre accessibles....), mais certaines divergences apparaissent également. Les réponses aux situations d'entrevues vont venir mettre en lumière ces différences. Nous vous proposons ici quelques extraits.

5.2. Analyse de l'entrevue

1. Réaction aux solutions des élèves

Quelle est la réaction de ces futurs enseignants aux solutions des élèves ? Comment en tiennent-ils compte dans leur intervention ? : Le problème des robes et des jupes (Question 1 de l'entrevue) où il est question de retour sur les solutions des élèves à un devoir, est simple à résoudre. C'est un problème classique d'algèbre. Des trois solutions présentées¹⁰, deux sont arithmétiques, la première solution est un raisonnement de type fausse position, la deuxième est un raisonnement de type structure (Bednarz, Janvier, 1996). Ces deux procédures sont à

¹⁰ Voir plus-haut

Représentations de futurs enseignants

base de calculs. Elles sont valides même si la réponse du premier élève est fautive suite à une erreur de lecture au départ. Par ailleurs, la deuxième est une solution arithmétique appropriée, mais sa présentation pose problème, on y voit des égalités fausses. La troisième est une solution en langage naturel, elle présente en mots la procédure algébrique classique. Comment les étudiants en formation vont-ils réagir à ces raisonnements ?

— Le premier sujet, Vincent écrit rapidement sa propre solution au problème, une solution algébrique à deux inconnues :

$$x+y = 228$$

$$y - x = 94$$

et n'accorde pas d'importance aux solutions des élèves. Quand on lui demande de réagir aux différentes solutions, il choisit la troisième, celle qui est le plus près de la sienne, celle qui est la plus logique pour lui, et en conséquence la meilleure. À la question comment utiliseras-tu ces solutions dans ton cours demain, il répondra ainsi : « *OK, là il faut que je dise la meilleure solution, pour laquelle j'opterais, que je développerai demain... je développerai plus cet aspect-là (il pointe la troisième solution)... je trouve celle-là plus logique* », justifiant ainsi son choix : « *C'est un peu ça que j'avais écrit là. Ça revient à l'écrire* » en comparant avec sa façon algébrique de résoudre. « *Oui mais ici (en parlant de la solution de l'élève) sans inconnues, c'est une autre façon de le voir, plus simplement, sans utiliser l'algèbre. Donc je pourrais utiliser ça pour les niveaux secondaires 1, secondaire 2* ». L'algèbre est ainsi associée pour cet étudiant à un recours strict au symbolisme, et le raisonnement de l'élève n'est en conséquence nullement perçu comme un raisonnement algébrique... D'ailleurs, après avoir vu la troisième solution, il écrit sur sa feuille :

$$y = 94+x$$

$$2x+94 = 228$$

ce qu'il avait déjà posé comme équations.

Il n'examine pas sérieusement les autres solutions, il dit que le deuxième élève n'a pas compris (« *ok, s'il me fait quelque chose comme le deuxième, c'est parce qu'il n'a pas compris* ») et

Représentations de futurs enseignants

que le premier a fait une erreur sans aller plus loin (« *S'il me fait quelque chose comme le premier, ben là... s'il part d'un chiffre erroné, là je vais lui mentionner son erreur* »). On observe donc dans ce cas une centration sur sa solution, celle attendue, et une non prise en compte des raisonnements des élèves.

—De son côté, Sylvie, au point de départ, s'embourbe dans une explication du terme différence et finalement, choisit la deuxième solution qui aurait été la sienne. Elle essaie de comprendre la première et critique les mots utilisés dans la troisième : « *je saisis très bien ce qu'elle a fait, sauf que... elle s'est trompée de mots, je dirais ici* ». Au cours suivant ce devoir, elle enseignerait comment faire le problème

« Moi, tout d'abord, quand je viendrais expliquer la résolution du problème, je dirais au départ que vu qu'on a une différence entre les deux de 94, je leur dirai de la soustraire... je soustrairai 94 du nombre total, ce qui nous donnerait le nombre de jupes et de robes là, lorsqu'il y a pas de différence, pis par la suite (continuerait en divisant par deux)... » . Elle met alors l'accent dans son intervention sur le mot différence « *vu que c'est la différence, j'expliquerai aussi qu'il est très important de voir que c'est la différence entre le nombre de robes et de jupes, donc, qui donne 94, donc nécessairement, le nombre de robes est supérieur au nombre de jupes... je viens de trouver si le nombre de robes et de jupes étaient égaux, alors vu qu'il est important de voir que le nombre de robes doit être supérieur, c'est à ce chiffre-là que je vais ajouter le 94* ».

On observe donc dans son cas une centration très forte sur l'explication du langage, des termes du problème.

« Ben je soulignerais encore une fois que lorsqu'on utilise le terme différence, il est important de voir l'ordre des mots qui suivent le mot différence ; c'est vraiment la différence entre quelque chose et quelque chose donne ça... alors je soulignerai vraiment les points à faire attention dans le problème..... »

—Le suivant, Stéphane prend, contrairement aux deux étudiants précédents, beaucoup de temps pour analyser chaque solution d'élève et dit qu'il les utiliserait en classe pour montrer aux élèves différentes solutions : « *Ça me ferait voir d'autres façons de voir les choses. Donc je pourrai revenir un peu sur le cours que j'ai donné en montrant d'autres solutions, d'autres manières de le résoudre* ». On peut voir aussi comment il réagit face à l'erreur. Dans le cas de

Représentations de futurs enseignants

la première solution, il dit qu'il lui serait nécessaire de voir l'élève pour mieux comprendre sa solution.

« Il faudrait en tout cas bien sûr qu'il vienne me voir ou qu'on se voit pour vraiment... j'aimerais ça savoir c'est quoi sa ligne de pensée. Parce qu'il n'est pas clair dans ce qu'il fait ». Plus loin il dira encore : « Lui je pense qu'il a pris le mauvais chiffre dès le départ. Mais en plus c'est sa méthode, je le sais pas, c'est difficile de voir comme ça, vu qu'il a pas beaucoup expliqué, c'est beaucoup des chiffres, des chiffres, des chiffres, des calculs. C'est difficile de voir à qui y'a pu penser tsé, c'est quoi son cheminement, fait que ce serait mieux que je puisse le voir afin de savoir ce qu'il a pensé, car c'est bien sûr qu'une fois que tu sais c'était quoi sa démarche à lui, son cheminement, c'est là que tu peux rectifier... »

On observe donc dans ce cas un souci dès le départ, et ce, avant toute formation, de comprendre les raisonnements des élèves et d'en tenir compte.

—Le dernier sujet Louise met aussi beaucoup de temps pour analyser chaque solution et essaie en plus, de faire des liens entre elles : *« lui (elle se réfère à la deuxième solution) c'est le même principe, il a enlevé son 94 au début. C'est le même principe que deux fois plus (la troisième solution) parce qu'il fait deux fois celui-là plus 94... ils tiennent compte de ce qui reste alors en deux parties égales »*. La première solution est à son avis une bonne solution même si l'élève ne prend pas le nombre proposé. *« Lui, ça fonctionnerait, s'il partait avec son 228..dans le fond ça a du bon sens. D'après moi tout ce qu'il a fait, il a fait le contraire de celui-là (la deuxième solution), il l'a additionné par après, il a divisé ensuite....si on met 228, pis les mêmes calculs ça fonctionne. Y'a un raisonnement qui arrive au bon résultat. »*). Elle demanderait à l'élève de faire le problème à nouveau pour voir s'il referait son erreur. On observe donc dans ce cas un souci de comprendre les raisonnements des élèves, et déjà d'anticiper dans le retour les liens qu'elle peut faire.

2. Réaction face à l'erreur et intervention en classe

Nous avons voulu voir comment les sujets réagiraient en classe devant une erreur (question 7), et quels étaient par ailleurs les moyens dont ils disposaient pour intervenir sur un sujet

Représentations de futurs enseignants

particulier (question 8)¹¹

- Vincent base toutes ses explications sur les algorithmes d'addition et de multiplication, il interviendrait en faisant une présentation des procédures à suivre dans chaque cas : « *ok, là il faut pas qu'ils mélangent la multiplication avec l'addition. La multiplication, tu multiplies les dénominateurs avec les dénominateurs, pis les numérateurs avec les numérateurs. Tandis que les additions, tu peux pas faire ça. Faut que tu mettes tout sur le même dénominateur, pis après t'additionnes tes numérateurs* ». En classe, il procéderait de la même manière et il donnerait différents exemples et exercices pour que l'élève puisse pratiquer les algorithmes qu'il vient de lui montrer :» *avec plusieurs exemples, avec une dizaine d'exemples un petit peu différents, là pas toujours dans le même style de fractions, là des fractions vraiment différentes. Puis je leur explique comment faire la multiplication de fractions* ». Son modèle d'intervention en est donc un d'imitation, l'algorithme est donné, il s'agit de le mettre en application. Il n'y a aucune prise en compte de l'erreur et de ce qui lui est sous-jacent.

- Au-delà de l'algorithme auquel il revient lui aussi dans l'addition, Stéphane cherche un exemple concret et un contexte afin de mieux faire comprendre aux élèves le concept à introduire, dans le cas de la multiplication de fractions. Il n'y réussit pas très bien car son exemple est assez complexe, il a en effet choisi le contexte des probabilités :

« Admettons qu'on a une chance sur trois. Je donnerai des exemples concrets pour que ça soit plus facile. Admettons, je dis, j'ai une chance sur trois que je mette des jeans demain matin juste pour visualiser. Et si je mets des jeans demain matin, donc si une chance sur trois se concrétise, en plus j'ai une chance sur quatre de mettre mon chapeau... j'ai une chance sur trois de mettre mes jeans, et puis si cette chance sur trois survient, j'ai une chance sur quatre de mettre mon chapeau donc quelles sont mes chances, finalement de mettre mes jeans et mon chapeau ? (plus loin)... donc ça veut dire que j'ai quatre chances sur 12 de mettre mes jeans, si je les mets mes jeans... fais que on enlève les 8 chances sur 12 que je ne les mets pas, j'ai 1 chance sur 4 de mettre mon chapeau, donc si t'as mis tes jeans, donc juste dans ces 4 cas-là, t'as une chance sur 4 de mettre ton chapeau, ce qui veut dire que tu as 1 chance sur 12 de mettre tes jeans et ton chapeau) »

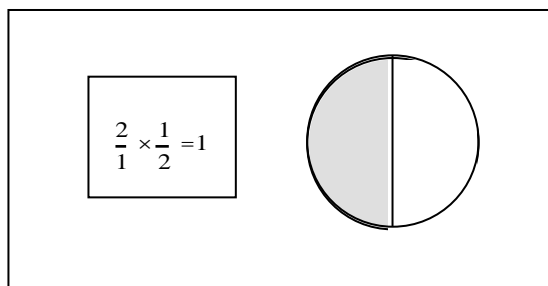
¹¹ Voir plus-haut.

Représentations de futurs enseignants

On relève dans le cas de Stéphane un souci de contextualiser les mathématiques pour les rendre davantage accessibles, préoccupation que l'on retrouvait dans son discours à la question ouverte. Il perçoit alors ce que cela peut éventuellement exiger du professeur en termes de préparation. Il conclut en effet que cette leçon demandera une très bonne préparation au professeur.

« Je pense que ça demanderait une bonne préparation de la part du professeur parce que si t'arrives en avant pis que t'avais pas prévu le coup admettons, pis que là, tu te rends compte qu'ils comprennent pas la multiplication des fractions comme toi tu pensais qu'ils comprendraient, ben là t'es en avant pis tu sais pu trop quoi faire »

-Pour montrer à l'élève qu'il s'est trompé dans l'addition, Sylvie utiliserait aussi, comme Vincent, l'algorithme. Toutefois, dans le cas de la multiplication de fractions, elle tente de trouver un exemple plus simple (choisit 2 fois 1/2) et s'appuie, dans son explication, sur un dessin mais elle revient vite à l'algorithme. Le support du dessin n'est là que comme prétexte



à l'algorithme. De plus, son exemple n'est pas très adéquat :

« Euh... j'aurai tendance à faire un exemple banal au début... deux pointes de tartes! (rires) Euh... si on prend une tarte et on la coupe en deux, on a deux demies, on a deux... deux une demie, et puis si on sait que quand on fait une demie plus une demie, ça fait 1 parce que si on additionne les deux demies de notre tarte, ça va nous donner notre tarte. Euh... pis une demie plus une demie c'est l'équivalent de deux fois une demie. Donc on voit que deux fois une demie, ça donne 1. ensuite j'aurai tendance à faire... deux c'est deux sur un, fois une demie est égal, on sait que ça donne un. Alors je demanderai qu'est ce qu'on peut en déduire (elle énoncera alors l'algorithme) »

-Louise va plus loin, elle tente de verbaliser le raisonnement en jeu dans l'addition de fractions proposée, pour forcer un questionnement de la part de l'élève, et fait une intervention sur l'ordre de grandeur du résultat : *« On ajoute 7/8 à 1/2..., 7/8 c'est plus que*

Représentations de futurs enseignants

1/2, ça va donc faire plus que 1 quand on va les ajouter, ça ne se peut pas donc que ça fasse 8/10, qui est moins que un ». Pour essayer de faire comprendre la multiplication de fractions, elle essaie également de verbaliser le raisonnement sous-jacent : *« 1 fois 1/4 ça fait 1/4 ; si on multiplie maintenant par 1/3 ça va faire trois fois moins... »*

3. Dernière situation : visionnement d'un vidéo.

On présente à chacun des sujets des extraits de l'enregistrement de deux leçons en classe. La première leçon est donnée par une enseignante expérimentée et la deuxième par un jeune enseignant débutant. Le sujet de la leçon, le pourcentage est le même dans les deux cas. On leur demande de commenter ce qu'ils observent. Ce qu'ils retiennent de la leçon est révélateur des éléments que ces futurs enseignants valorisent a priori chez un bon professeur de mathématiques.

—Vincent trouve que l'enseignante maintient l'attention de tous ses élèves, qu'elle ne les laisse pas répondre n'importe quoi et que la classe est très disciplinée. Il la trouve donc bonne. C'est ainsi l'aspect gestion du groupe, discipline qui retient avant tout son attention, l'enseignement valorisé est ici quelque chose de très dirigé, cadré. Dans ses remarques, on n'observe pas de prise en compte du contenu enseigné.

« La madame, elle, avait l'attention de tous ses élèves, puis tu voyais qu'ils comprenaient... Y'en avaient qui répondaient n'importe quoi. C'est euh, premièrement, ils savaient pas la règle de trois... mais il n'y avait pas d'indiscipline. »

—Stéphane dit que les deux enseignants sont de bons professeurs, plus spécifiquement le jeune enseignant car il réussit non seulement à avoir un bon contrôle du groupe, mais à faire participer les élèves, à avoir recours à des exemples. Il est, de plus, ouvert face aux idées des élèves et leur demande de s'expliquer. Stéphane accorde ainsi beaucoup d'importance aux interactions avec les élèves, à la prise en compte de leur point de vue, et s'attarde au contenu

Représentations de futurs enseignants

présenté, observant même une erreur commise par l'enseignante dans un exemple donné aux élèves à propos des pourcentages.

« En gros je crois que c'est deux bons profs..... ben pour les deux mais plus pour le jeune, Y'a un bon contrôle de son groupe, il fait beaucoup participer les étudiants..... une autre affaire que j'ai trouvée correcte pour les deux, c'est que les deux ont pris un exemple...la boîte de May West ou les Canadiens pis les Nordiques, y'ont pris un exemple pour montrer ... tsé souvent à ce niveau-là souvent les étudiants le pourcentage pour eux autres, ils se rendent pas compte jusqu'à quel point c'est présent... là ça leur permet de voir un autre aspect du pourcentage.... Puis aussi ils font expliquer, comme le jeune à un moment donné, Y en avait un qui avait pas l'air à être sûr de ce qu'il disait, il lui a demandé de continuer à expliquer son idée. Puis aussi quand il disait pourquoi on a le droit de dire 40 pour cent même s'il y a 50 personnes seulement qui votent, y'a encore un autre étudiant qui a levé la main donc c'est comme si il s'arrêtait pas juste à la notion de pourcentage... »

—Sylvie fait ressortir les points positifs et les points négatifs de chaque enseignant. L'enseignante expérimentée insiste davantage sur la mise en situations. Il y a beaucoup d'interactions entre elle et ses élèves, elle répète leur réponse, les approuve et les encourage. Par ailleurs, elle néglige certains élèves qu'elle évite de questionner et à qui elle passe des messages de façon non-verbale mais explicite. Sylvie semble ainsi accorder beaucoup d'importance à l'attitude de l'enseignante. Elle s'attarde là aussi au contenu et observe une erreur de l'enseignante. D'autre part, le jeune enseignant va aussi chercher les élèves, il réussit également à stimuler les interactions et ainsi à maintenir l'intérêt de ses élèves. Cependant, il ne se prononce pas sur leurs réponses donc, il n'émet pas d'approbations ou d'encouragements. Pour Sylvie, pour qu'il y ait apprentissage, les interactions ne peuvent se faire sans que l'enseignant donne un feedback, approuve, sinon pour elle c'est une simple discussion.

« Si on regarde le garçon, un point positif c'est qu'il va beaucoup chercher, y'a beaucoup d'interactions avec les étudiants. Je trouve ça très bien parce que ça maintient un bon intérêt pour le cours, sauf qu'il a jamais d'approbation, y'écrit toujours ou il répète ce que les étudiants disent, mais sans donner d'approbation jamais... je trouve qu'un plus là, ça aurait été de donner des approbations pour que quelqu'un qui ait plus de difficulté dans la classe, ça lui soit comme une transmission de matière entre guillemets. L'autre point positif c'est qu'il schématise, il écrit sur le tableau ce que les étudiants disaient... Moi Y'a une question que j'ai aimée c'est : « est-ce que ça prend nécessairement 100 personnes pour que l'on puisse dire qu'il y a 40 pour cent des gens qui votent pour le parti bleu ? »», ceux qui ont plus ou moins bien compris ça peut les remettre sur la bonne voie. La dame Y'a une chose qui m'a frappée à

Représentations de futurs enseignants

la fin, c'est qu'il y a un étudiant qui a levé tout de suite sa main, pis elle l'a regardé, pis elle a décidé de prendre quelqu'un d'autre... moi avoir été étudiant, j'aurai peut-être pas aimé que mon professeur me fasse une face comme ça.... J'ai bien aimé la façon dont elle a commencé le cours... j'ai aimé sa question choc (elle fait référence à une mise en situation avec une boîte de biscuits)... elle a fait une erreur aussi je crois dans ses équivalences de pourcentage, j'ai trouvé ça épouvantable.... on voyait que les étudiants en majorité étaient intéressés et il y avait beaucoup d'action dans la classe.... puis elle a un point que j'ai aimé.... c'est qu'elle avait tendance à répéter puis à donner un feedback. »

-Louise trouve que les deux enseignants sont de bons professeurs car tous les deux donnent des exemples et essaient de rester concrets. Ceci, selon elle, rend la tâche plus facile pour les élèves. Leurs explications sont appropriées et les élèves ont l'air de comprendre. Les deux enseignants font beaucoup appel aux élèves, les réponses viennent de ceux-ci. Elle remarque que les enseignants posent beaucoup de questions et créent ainsi beaucoup d'interactions. Elle souligne que les enseignants sollicitent les différentes positions des élèves et qu'ils récupèrent même leurs erreurs.

« Parce que je le sais c'est pas facile d'expliquer les pourcentages.... je trouvais qu'avec les exemples qu'ils donnaient, ben qu'ils essayaient d'être concrets, ça rendait plus facile... je trouvais que c'était bien expliqué. En tout cas les jeunes avaient l'air de bien comprendre..... Ben ils faisaient beaucoup appel aux élèves. Y'ont pas vraiment dans le fond toutes les réponses qu'ils ont eues, c'est eux autres qui les ont données (les élèves)..... Ils posaient beaucoup de questions, y'avaient beaucoup d'interactions entre le professeur et les élèves.... Bon il (le garçon) demandait tout le temps s'il y en a qui sont d'accord ou pas d'accord, il a remarqué des erreurs, il voyait si ça avait de l'allure ou pas... »

Le tableau suivant rend compte du portrait global qui se dégage de l'analyse précédente pour les quatre sujets.

Insérer tableau IV

5-Conclusion

Dans un premier temps, nous sommes allés chercher un portrait de l'ensemble des étudiants par un questionnaire. Ce portrait a été complété par une étude plus approfondie de quatre sujets. Dans la première partie, l'étude confirme les résultats de plusieurs auteurs à l'effet que globalement les étudiants ont au départ une vue humaniste de l'éducation (Weinstein, 1990), un bon enseignant étant quelqu'un qui est attentif, qui est chaleureux, qui comprend, qui a une bonne relation avec les élèves. En même temps, l'enseignement est vu

Représentations de futurs enseignants

par ces futurs enseignants comme le simple et plutôt mécanique transfert d'informations (Richardson, 1996, Weber & Mitchell, 1996) dirigé par l'enseignant, basé sur un manuel (Hollingsworth, 1989). Pour ces futurs enseignants, l'enseignement est fortement lié à la personnalité du professeur (Sugrue, 1996). Ainsi, ces étudiants perçoivent mal le rôle de l'élève dans l'apprentissage, et apprécient mal les difficultés propres au contenu, sous-estimant la complexité de leur tâche et le rôle du contexte (Paine, 1989). « They bring an enthusiastic appreciation of personality factors and an underdeveloped sense of the role of content and context » (p 20)

Cette étude pointe par ailleurs, dans le même sens que les travaux de Calderhead, Robson (1991), Mertz & Mc Neely (1992) et Richardson (1996), que même si ces représentations sont puissantes, leur force et caractère varient. Les candidats à l'entrée ne représentent pas un groupe indifférencié. À travers ce qui précède, nous pouvons en effet observer que, pour les quatre sujets interviewés, les idées sur les mathématiques, leur apprentissage et leur enseignement qui déterminent la façon dont ils envisagent dès le départ leurs futures pratiques professionnelles diffèrent. Ceci transparait particulièrement dans la façon dont ces idées s'actualisent quand on leur demande d'intervenir. Cette analyse confirme l'importance dans l'étude des représentations sociales de prendre au sérieux les définitions provisoires des étudiants, de situer et de dater les représentations par rapport à des situations particulières.

Il y a en regard des pratiques professionnelles considérées dans l'entrevue (retour sur un devoir, structuration d'une leçon, intervention en classe...) des profils fort différents qu'il sera intéressant de suivre tout au long de la formation¹². Il faut en effet se demander comment va se construire, chez ces étudiants, le savoir enseigner lié à un domaine spécifique d'intervention, ici l'enseignement des mathématiques. En quoi les situations mises de l'avant dans la formation vont rejoindre ou non ces différents profils et contribuer à une restructuration de ce savoir enseigner ? Quelles interventions significatives doit-on mettre en

¹² Une telle étude longitudinale est en cours, et nous ne pouvons en rendre compte à cette étape.

Représentations de futurs enseignants

place dans la formation des futurs enseignants pour contribuer à une complexification des représentations initiales, fondamentale pour leurs futures pratiques professionnelles ? Les mises en situation reprises au niveau de l'entrevue éclairent ici les conditions possibles de cette construction.

Linda Gattuso et Nadine Bednarz
Département de mathématiques
Université du Québec à Montréal

Références

- Bauersfeld, H. (1994). Réflexions sur la formation des maîtres et sur l'enseignement des mathématiques au primaire. *Revue des sciences de l'éducation*, XX (1), 175-198.
- Bauersfeld, H. (1980). Hidden dimensions in the so-called reality of a mathematics classroom. *Educational studies in mathematics*, 11, 23-41.
- Bednarz, N., Gattuso, L., Mary, C. (1995). Formation à l'intervention d'un futur enseignant en mathématiques au secondaire. *Bulletin de l'Association Mathématique du Québec (AMQ)*, Vol XXXV, no 1, 17-30.
- Bednarz, N., Janvier, B. (1996). Emergence and development of algebra as a problem solving tool: continuities and discontinuities with arithmetic. In N. Bednarz, C. Kieran, L. Lee (Eds.) *Approaches to algebra: Perspectives for Research and Teaching*, (pp 115-136). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Bolin, F.S.(1990). Helping student teachers think about teaching: Another look at Lou. *Journal of Teacher Education*, 41(1), 10-19.
- Bourdieu, P. (1980). *Le sens pratique*. Paris: Les Éditions de Minuit.
- Britzman, D.P. (1986). Cultural myths in the making of a teacher: Biography and social structure in teacher education. *Harvard Educational Review*, 56(4), 442-456.
- Brown, H. Borko, C. (1992) Becoming a mathematics teacher. In D. A. Grouws (ED.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan. pp 209-242
- Calderhead, J., Robson, M. (1991). Images of teaching: Students teachers' early conceptions of classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 7(1), 1-8.
- Doise, W. (1985). Les représentations sociales: définition d'un concept. *Connexions*, 45, 243-253.
- Gattuso, L. (1993). *Les conceptions personnelles au sujet de l'enseignement des mathématiques et leur reflet dans la pratique, un essai d'autoanalyse*. Thèse de doctorat: Université de Montréal.
- Hollingsworth, S. (1989). Prior beliefs and cognitive change in learning to teach. *American Educational Research Journal*, 26, 160-189.
- Jodelet, D. (1984). Représentation sociale: phénomènes, concept et théorie. In S. Moscovici (Dir.). *Psychologie sociale*, (pp 357-378). Paris: Presses Universitaires de France.
- Kagan, D.M. (1992). Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research*, 62(2), 129-169.

Représentations de futurs enseignants

- Mayer-Smith, J., Moon, B. & Wideen, M. (1994). Learning to teach: The Journeys and entering beliefs of four beginning teachers. *Journal of Professional Studies*, 1(2), 11-25.
- Mertz, N.T. & Mc Neely, S.R. (1992). *Pre-existing teaching constructs: How students « see » teaching prior to training*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
- Moscovici, S. (1984). *Psychologie sociale*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Paine, L. (1989). *Orientations toward diversity: what do prospective teachers bring?* Report. East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Education.
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Perrin-Glorian, M.J. (1993). Théorie des situations didactiques; naissance, développement et perspectives. *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*, (pp 91-147). Grenoble: Éditions La Pensée Sauvage.
- Reynolds, A. (1992). What is competent beginning teaching? A review of the literature. *Review of Educational Research*, 62 (1), 1-35.
- Richardson, V. (1996). The role of attitude and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. Buttery, & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp102-119). New York: Macmillan.
- Robert, A. & Robinet, J. (1989). *Représentations des enseignants de mathématiques sur les mathématiques et leur enseignement*. Cahier de DIDIREM, no1, IREM de Paris 7.
- Rousset-Bert, S. (1990). Stratégies de prise en compte de l'erreur par des enseignants de maths en liaison avec certaines de leurs représentations. *Petit x*, 25.
- Schubauer-Leoni, M.L. (1989). Problématisation des notions d'obstacle épistémologique et de conflit socio-cognitif. In N. Bednarz, C. Garnier (dir.) *Construction des savoirs : obstacles et conflits*. Montréal: Agence D'Arc.
- Schubauer Leoni, M.L. (1988). Le contrat didactique dans une approche psychosociale des situations didactiques. *Interactions didactiques*, 8, Université de Neuchâtel et Genève.
- Schubauer Leoni, M.L. (1986). Le contrat didactique: un cadre interprétatif pour comprendre les savoirs manifestés par les élèves en mathématiques. *Journal européen de psychologie de l'éducation*, 1(2), 139-153.
- Sugrue, C. (1996). Student teachers' lay theories: Implications for professional development. In I.F. Goodson & A. Hargreaves (Eds.), *Teachers' professional lives* (pp.154-177). Washington, DC: Falmer Press.
- 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. (1992) Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (ED.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan. pp. 127-146
- Weber, S. & Mitchell, C. (1996). Drawing ourselves into teaching: Studying the images that shape and distort teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 12(3), 303-313.
- Weinstein, C.S. (1990). Prospective elementary teachers' beliefs about teaching: Implications for teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 6(3), 279-290.
- Wideen, M., Mayer-Smith, J. & Moon, B. (1998). A critical analysis of the research on learning to teach: making the case for an ecological perspective on inquiry. *Review of Educational Research*, 68 (2), 130-178.
- Schön, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey Bass.

Représentations de futurs enseignants

Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner*. New York: Basic Books.

Voigt, J. (1989). Social functions of routines and consequences for subject matters learning. *International Journal of Educational Research*, 13(6), 647-656

Voigt, J. (1985). Patterns and routines in classroom interaction. *Recherches en didactique des mathématiques*, 6(1), 69-118.

Tableau I Moyenne des réponses à quelques questions pour les débutants

Items	Profil
Au sujet des mathématiques	Débutants
1. En mathématiques, il est inutile de raisonner, il faut savoir compter.	1,06
3. Les mathématiques reposent sur un ensemble de définitions qu'il faut connaître.	3,44
4. Il y a toujours plusieurs façons de résoudre des problèmes en mathématiques.	3,89
5. Explorer une situation à l'aide de matériel concret, ce n'est pas faire des mathématiques.	2,23
6. Résoudre des problèmes en mathématiques, c'est trouver la bonne réponse.	2,54
8. Sans symboles, il n'y a pas de mathématiques.	3,46
9. Résoudre des problèmes en mathématiques, c'est mettre en application des règles de calcul.	3,31
10. Résoudre des problèmes en mathématiques, c'est principalement faire appel à l'intuition et à la créativité.	2,93
11. Explorer une situation à l'aide d'un dessin, d'un schéma pour en découvrir la solution, ce n'est pas faire des mathématiques.	1,54
12. Sans le langage et le vocabulaire qui lui sont spécifiques, il n'y a pas de mathématiques.	3,07
13. Résoudre des problèmes en mathématiques, c'est exclusivement un jeu de l'esprit.	2,95
15. Il y a toujours une règle à suivre pour résoudre des problèmes en mathématiques.	3,52
Au sujet de l'apprentissage des mathématiques	
18. La majorité des erreurs faites par les enfants en mathématiques sont dues à l'inattention.	3,47
19. Quand l'enfant arrive à l'école, il faut tout lui montrer.	2,72
20. L'exploration et la manipulation sont pertinentes seulement pour les premiers apprentissages (nombres, opérations, ...) et ne s'adressent qu'aux élèves très jeunes.	1,8
21. L'élève apprend les mathématiques en suivant le modèle présenté par le professeur et en le mettant en application dans différents problèmes, exercices.	3,72
22. L'exploration et la manipulation seraient utiles pour les élèves plus vieux si le temps et le programme le permettaient.	3,92
23. Les élèves ne peuvent pas découvrir par eux-mêmes les principes et les idées mathématiques.	2,22
Au sujet de l'enseignement des mathématiques	
25. Les élèves doivent être encouragés à découvrir plus d'une manière de résoudre un problème de mathématiques.	4,68
30. Plus on fait d'exercices, plus on devient habile. Il faut donc donner beaucoup d'exercices à faire aux élèves.	4,23

Représentations de futurs enseignants

31. Dans une activité d'exploration, les élèves n'en savent pas assez pour discuter entre eux d'idées mathématiques.	2,06
Buts de l'enseignement des mathématiques	
Dans l'enseignement des mathématiques, il est important de :	
32. Fournir aux élèves les bases leur permettant de raisonner logiquement.	4,75
33. Faire acquérir les habiletés de base essentielles à la vie de tous les jours.	4,37
35. Développer une attitude de curiosité envers les mathématiques.	4,72
36. Faire apprendre aux élèves les formules mathématiques et les algorithmes.	3,52
37. Développer le souci de l'argumentation et de la précision.	4,40
41. Faire apprécier aux élèves la beauté des mathématiques.	4,15
44. Faire en sorte que les élèves prennent plaisir à faire des mathématiques.	4,72
Pratiques pédagogiques en enseignement des mathématiques	
En tant qu'enseignant de mathématiques, il est important de :	
46. Essayer de rendre votre présentation vivante et excitante afin de stimuler la motivation et l'intérêt des élèves.	4,88
48. Fournir la possibilité aux élèves de mettre en place différentes stratégies de résolution.	4,66
52. Encourager chaque élève à chercher les raisons ou la logique derrière les procédures de résolution en mathématiques.	4,66
54. Proposer des activités de manipulation, d'exploration à l'aide de matériel.	4,39
55. Éviter d'utiliser trop vite et trop tôt des symboles.	3,57
56. Concentrer votre effort à rendre votre enseignement clair, logique et précis.	4,85
60. Proposer des exercices à résoudre à toutes les étapes de votre enseignement.	4,73
61. Savoir parler les mathématiques pour les rendre accessibles aux élèves.	4,85
62. Utiliser diverses représentations dans la présentation d'un sujet.	4,43
63. Avoir recours au symbolisme à toutes les étapes de votre enseignement.	3,87

Tableau II
Réponses obtenues à la question ouverte avant toute formation

Habilités requises d'un bon enseignant en mathématiques	
MATIÈRE	
Connaître sa matière	21%
Avoir un bon raisonnement, avoir de la logique	16%
Habilités pédagogiques (indépendantes de la matière)	
<i>Communication</i>	
Enseigne de façon claire et précise	26%
Communique bien	13%
Est vivant	19%
Est intéressant	16%
<i>Gestion pédagogique</i>	

Représentations de futurs enseignants

Assure la discipline, le respect, le calme	11%
Sait faire participer, discuter	11%
<i>Relation maître-élève (on se place ici sur un plan surtout affectif)</i>	
Bonne relation avec les élèves	15%
Encourage les élèves, motive, stimule	11%
Médiation matière-élève	
Est disponible, patient (répète, explique plusieurs fois)	25%
S'adapte selon la clientèle	16%
Simplifie, rend accessible la matière	20%
Fait aimer les mathématiques	30%
Intéresse à la matière	22%
Présente les mathématiques comme utiles et présentes dans la vie courante	11%

Tableau III : Profil des étudiants vus en entrevue

	Vincent	Stéphane	Sylvie	Louise
Formation des sujets des entrevues	Formation en sciences	Formation en sciences (+début d'études universitaires)	Formation en sciences humaines	Autre faculté
Position au sujet des mathématiques	activité mathématique : <i>création de l'esprit</i> , non restreinte à terminologie standard	vision assez mécaniste de l'activité mathématique. caractère <i>social</i> de cette activité	vision assez mécaniste de l'activité mathématique. <i>terminologie stricte</i> manipulation, exploration ont un rôle	une mathématique construite raisonnement important <i>ouverture</i> par rapport à langage rôle de la manipulation
Position au sujet de l'apprentissage des mathématiques	erreur inattention apprentissage imitation	erreur inattention apprentissage imitation	en désaccord avec erreur inattention	en désaccord avec erreur inattention
"Qu'est-ce qu'un bon prof de maths ?"	idée de <i>transmission</i> d'un savoir mais en intéressant, donnant le goût	<i>vulgarisation</i> idée d'accessibilité par liens avec la vie de tous les jours	<i>qualités de communication</i> (avoir l'attention, clarté du message, sait donner le goût..) lien avec la vie de tous les jours, plusieurs façons.	faire aimer les maths développer le raisonnement <i>prise en compte des difficultés</i> des élèves

Tableau IV Portrait global (à partir de 4 items de l'entrevue)

Items	Vincent	Sylvie	Stéphane	Louise
Retour sur un devoir :	centré sur une solution, la sienne, au problème donné <i>ne prend pas du tout en compte les solutions proposées par les élèves</i>	essaie de comprendre les solutions des élèves accorde une grande importance au langage, reviendrait sur celui-ci dans son cours ; perd de vue le contenu, le langage devient alors objet d'enseignement	analyse chaque solution et <i>utiliserait celles-ci dans le retour</i> pour montrer plusieurs solutions ; ouverture face à l'erreur	<i>analyse</i> chaque solution et <i>fait des liens</i> entre elles validité du premier raisonnement reconnue (C'est la seule à reconnaître la validité du raisonnement)
Réaction face à l'erreur :	présentation de <i>l'algorithme à suivre</i> dans chaque cas (+ et x)	présentation de <i>l'algorithme à suivre</i>	recours à l'algorithme	intervention sur l'ordre de grandeur pour <i>amener l'élève à questionner sa réponse ;</i>
Préparation d'une leçon :	présentation de <i>l'algorithme avec exemples ; exercices d'application.</i>	recours à un <i>exemple plus simple</i> support d'un <i>dessin</i> mais on revient vite à l'algorithme - dans ce cas, l'exemple est non pertinent- le <i>dessin n'est donc là que comme prétexte à l'introduction de l'algorithme</i>	recours à un <i>exemple et un contexte</i> , choix ici complexe reconnaît la nécessité d'une bonne préparation	intervention <i>en référence au sens</i> de la fraction <i>et à l'ordre de grandeur</i>

Représentations de futurs enseignants

réflexion sur une intervention en classe :	centré sur la discipline et le fait que l'enseignante <i>ne laisse pas répondre n'importe quoi</i> (vu comme positif)	beaucoup <i>d'interactions et d'intérêt</i> de la part des élèves (vu comme positif) pas d'approbation sur la réponse de l'élève (vu comme négatif)	ce qu'il retient : participation des élèves, bon contrôle du groupe, <i>ouverture aux idées des élèves</i> , recours à un <i>exemple</i> , demande d'explication	ce qu'il retient : le prof pose beaucoup de <i>questions, fait appel aux élèves</i> , interactions entre professeur et élèves, <i>sollicite différentes positions, récupère les erreurs</i>
--	---	---	--	---