
Forum

Qu'est-ce qu'un bon enseignant de mathématiques ? Discussion entre deux formateurs

JÉRÔME PROULX ET CAROLINE LAJOIE,
GREFEM – GROUPE DE RECHERCHE SUR LA FORMATION
À L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES,
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

Résumé

Ce texte, publié sous forme de dialogue entre deux formateurs, a pour but d'initier une discussion entre les enseignants de mathématiques de tout niveau et les divers intervenants dans la formation (initiale et continue) des maîtres à propos de ce qu'est un bon enseignant de mathématiques. L'expression « bon enseignant » est souvent utilisée, par exemple par les formateurs, sans pour autant que son sens ne soit précisé. L'exercice que nous avons fait et que nous mettons de l'avant ici est évidemment incomplet. Nous souhaitons qu'il déclenche des réflexions et des écrits, voire même un débat, autour de cette notion de « bon enseignant », une notion qui oriente, souvent de manière implicite, nos discussions et nos actions sur l'enseignement des mathématiques et sur la formation initiale et continue des enseignants.

Préambule

Nous parlons rarement de ce que signifie être un bon enseignant de mathématiques. Pourtant, on peut penser que l'idée que nous nous en faisons transcende nos actions de formation, de même que nos regards sur l'enseignement, que ce soit implicitement ou explicitement. En commençant (via courriel) le dialogue qui suit, notre intérêt initial, en tant que didacticiens des mathématiques impliqués dans la formation initiale et continue des maîtres en mathématiques, était de discuter de ce que représente à nos yeux un bon enseignant de mathématiques, pour rendre nos positions respectives plus explicites et transparentes. Puis, nous avons pensé partager cette discussion avec les lecteurs du *Bulletin*, dans le but de créer un dialogue entre didacticiens, enseignants de tout niveau, formateurs, chercheurs, etc. Notre discussion ne prétend toutefois pas vouloir « dire » ou « institutionnaliser » ce qu'est un bon enseignant. Loin de là. Une telle intention prêterait trop facilement à la critique et n'inviterait pas aux échanges. Nous ne sommes pas, en effet, dans une perspective de « réponse » ni de « solution », mais plutôt dans une perspective d'échange qui veut creuser et bonifier les compréhensions que nous avons sur ce qu'est un bon enseignant de mathématiques. Ainsi, nous souhaitons que d'autres collègues, dans les numéros subséquents du *Bulletin*, entrent dans la discussion !

Nous avons emprunté ici un format non standard, celui du dialogue. Il nous semble mieux représenter l'évolution de nos réflexions, mais aussi leur foisonnement. Cela dit, le texte présenté est partiel. Il y a évidemment beaucoup plus à dire à propos du bon enseignant de mathématiques et nous aurions pu poursuivre notre discussion encore un moment. Nous avons toutefois senti qu'il était temps de faire entrer d'autres participants dans la discussion. De plus, nous sommes conscients que notre dialogue est biaisé, en ce sens qu'il reflète ce que *nous* pensons du bon enseignant, en fonction de notre statut actuel et de nos expériences. Nous reconnaissons que des collègues, ayant vécu d'autres expériences, peuvent avoir des angles d'entrée bien différents sur cette question. Ceci étant dit, voici où nos réflexions et discussions nous ont menés. . .

Jérôme :

Caroline, je te mets en contexte. Lors du colloque *Formation des enseignants de mathématiques : quels modèles, quel équilibre ? Discussions et débats entre la relève et l'expérience* (tenu à l'intérieur du colloque de l'ACFAS en mai 2009), une partie des discussions entre formateurs d'enseignants et chercheurs a porté sur la notion de « bon enseignant » et sur notre mission de former de « bons enseignants ». Toutefois, au fil des discussions, plusieurs se sont rendu compte que ce que chacun entendait par un bon enseignant était rarement explicité et qu'il semblait important de le faire. J'ai donc eu envie de tenter l'exercice et d'engager un dialogue sur la question avec toi, pour voir ce que nous en pensons. Alors, je lance le bal !

Un bon enseignant se caractérise d'abord pour moi comme quelqu'un qui rend son cours de mathématiques « mathématiquement riche », c'est-à-dire qui s'attarde continuellement à pousser et approfondir les mathématiques, les idées et les raisonnements mathématiques dans sa classe. Pour y arriver, il questionne les élèves, il se questionne, il interroge les mathématiques avec lesquelles il travaille, il explore avec les élèves : il est curieux, autant des compréhensions des élèves, des siennes, que des différents sens qui en émergent. Les mathématiques dans sa classe sont vivantes et évoluent. Elles évoluent parce qu'il y a une idée ou un sentiment qu'on les explique, qu'on leur donne du sens, qu'on les raisonne. Mais aussi, on a le sentiment qu'on les développe, qu'on en découvre de nouvelles, qu'on trouve de nouvelles façons de donner un sens, qu'on s'amuse à fouiller et creuser. Il y a donc une idée de creuser les mathématiques et de les explorer, ce qui est fondamental pour moi et qui décrit le bon enseignant de mathématiques, du moins l'enseignant que j'aspire à former. Toutefois, et j'insiste, l'enseignant que je décris en est un qui ose aller en profondeur et creuser les concepts mathématiques, et non un enseignant qui s'éparpille et travaille les concepts de façon superficielle en voulant toucher à tout sans jamais approfondir. Je parle ici de l'enseignant qui s'attarde au sens des concepts et les approfondit par des questionnements et des explorations : un enseignant qui fait vraiment avancer les mathématiques et leur compréhension.

Caroline :

J'ai mis quelques jours avant de répondre. . . Lorsque tu m'as proposé cette discussion, j'étais emballée. Je me suis dit qu'effectivement, ce n'est pas une question qu'on nous pose ou qu'on se pose de manière explicite très souvent. Puis, avec un peu de recul, je me rends compte que je trouve la question difficile, très difficile même. En fait, je me rends compte que je n'ai pas *une* vision de ce qu'est un bon enseignant de mathématiques. Le problème est que l'ancienne élève, l'enseignante et la formatrice de futurs enseignants en moi ne s'entendent pas. . . En fait, les deux dernières me semblent pas mal au diapason ; c'est la première qui donne du fil à retordre aux deux autres. Alors à qui dois-je donner la parole ? Comme je n'arrive pas à choisir, j'ai pensé chercher une caractéristique sur laquelle s'entendent les trois : un bon enseignant de mathématiques doit être sensible à ce que ses élèves apprennent *effectivement* dans sa classe et il doit être en mesure, au besoin, de prendre un peu

de recul et d'adapter son enseignement de manière à s'assurer que ses élèves n'aient pas uniquement une compréhension superficielle des mathématiques abordées dans sa classe. Évidemment, ceci n'est pas une condition suffisante... Être un bon enseignant nécessite plus que cela, mais je considère que c'est une condition nécessaire.

Revenons maintenant à la caractéristique que tu proposes. *A priori*, je la considère moi aussi comme essentielle. Cependant, c'est en réfléchissant à cette caractéristique que l'ancienne élève en mathématiques s'est manifestée! Si je pense à tous les « bons enseignants » de mathématiques que j'ai eus lorsque j'étais élève — je ne me souviens pas trop de mon primaire, alors je considère seulement le secondaire, le collégial et l'université — je me rends compte que rares sont ceux qui pouvaient faire tout ce que tu mentionnes... Par contre, tous ont su faire en sorte, chacun à leur manière, que *je* me questionne, que *j'*interroge les mathématiques avec lesquelles je travaillais, que *je* les questionne, etc., même si parfois ils savaient habilement me retourner mes questions...

Jérôme :

Le trio que tu proposes est intéressant : l'enseignant, le formateur d'enseignants et l'élève. Chacun peut avoir sa vision de ce qu'est un bon enseignant. Pour nous deux, il n'est pas facile de savoir à qui donner la parole, c'est-à-dire de décider à qui on donne le plus de pertinence. La vision du formateur, qui essaie de former de bons enseignants, est-elle meilleure? Celle de l'enseignant qui vit cette réalité continuellement est-elle à privilégier? Et qu'en est-il de celle de l'élève, qui est probablement celle qui aura le plus d'influence sur les retombées de cet enseignement? Ta stratégie de choisir une caractéristique ou dimension commune m'apparaît porteuse. De mon côté, mon trio élève/enseignant/formateur s'entend clairement sur une chose : le sens. Donner du sens aux mathématiques — le plaisir du sens, diraient Bkouche, Rouche et Charlot (1993) — est fondamental sous différents aspects. Pour l'élève, il est au cœur d'une certaine motivation, à mon avis. Les élèves qui disent ne pas aimer les mathématiques disent souvent qu'ils n'y comprennent rien. Je lis dans ce discours qu'ils n'arrivent pas à donner du sens. Donner du sens, comprendre, est la clé de la réussite selon moi, et donc le bon enseignant de mathématiques met constamment l'emphase sur cette dimension. Pour le formateur que je suis, le travail du sens va de soi et c'est probablement l'aspect essentiel que j'essaie de communiquer aux futurs enseignants. L'enseignant doit travailler à donner un ou des sens aux mathématiques et doit s'assurer que les élèves donnent du sens. Pour l'enseignant aussi, ceci peut sembler aller de soi, mais il y a une embûche et c'est celle du souci de mener à la réussite. Ceci peut sembler paradoxal, car quel enseignant ne veut pas que ses élèves réussissent? Mais cela devient une embûche lorsque le souci de réussite passe devant celui de faire comprendre et de donner du sens. Bien que par sa réussite, l'élève finisse parfois par comprendre ce qu'il a entrepris, il y a un danger à se fixer uniquement sur la réussite, qui pourrait ne se jouer qu'à court terme. Pour moi, l'accent sur le sens procède d'une vision à plus long terme et l'enseignant doit avoir une vision à long terme de la compréhension mathématique de ses élèves. Ceci rejoint le point que tu soulèves, car une vision à long terme amène l'enseignant à s'adapter pour demeurer sensible à ce que ses élèves apprennent effectivement dans sa classe. Tout ceci pour éviter, comme le dit notre collègue Linda Gattuso (2010), que les enseignants, année après année, donnent « leur cours » et se demandent encore pourquoi les élèves ne comprennent pas : « ils n'étudient pas » ou « ils n'écoutent pas », diront-ils. Ces enseignants restent *sourds* aux difficultés de leurs élèves et deviennent des « répétiteurs de contenus »! Une caractéristique d'un bon enseignant est ici de s'adapter, de se réorganiser, d'évoluer, de fouiller, etc., toutes ces activités non statiques qui demandent plus que le *statu quo* en ce qui concerne des pratiques d'enseignement.

En ce qui concerne ta réponse selon laquelle l'enseignant doit rendre son cours mathématiquement riche, je trouve pertinent le point soulevé par l'ancienne élève en toi. C'est probablement dans les questions, et leurs réponses évidemment, donc dans l'exploration mathématique que se trouve la

richesse. En fait, le bon enseignant est peut-être celui qui fait en sorte que des questions se posent sur les mathématiques et que ses élèves se creusent la tête pour y répondre. Je me permets de citer Bachelard là-dessus, qui dit ceci : « Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir connaissance scientifique » (1938/2004, p. 16). Bkouche, Rouche et Charlot (1993) en parlent eux aussi. Dans cette perspective, les mathématiques ne sont pas « données toutes cuites » par l'enseignant, mais plutôt travaillées, questionnées, fouillées, explorées...

Je retiens donc l'idée que le bon enseignant de mathématiques fait émerger des questions et permet aux élèves de se questionner, et même les incite à le faire. Je retiens aussi l'idée de travailler sur le sens et de s'attarder à continuellement donner du sens aux mathématiques et en mathématiques et finalement que le bon enseignant adapte continuellement son enseignement dans le but de faire apprendre le mieux ou le plus possible.

Caroline :

Pour le trio, sans que j'en sois totalement consciente, c'est probablement le modèle de DeBlois et Squalli (2002) qui m'a inspirée. Celui selon lequel le futur maître serait un complexe épistémologique qui est amené à adopter différentes postures épistémologiques (dont celle d'ancien élève) en cours de formation. J'ai vraiment du mal à me détacher de l'ancienne élève en moi... mais tout serait plus simple si je pouvais le faire !

C'est une bonne idée ta synthèse. Je mettrais peut-être un bémol à la section selon laquelle un bon enseignant devrait être sensible à ce que ses élèves apprennent et devrait pouvoir adapter son enseignement... Je n'irais pas jusqu'à dire que le bon enseignant adapte *continuellement* son enseignement et s'adapte à ses élèves. Encore une fois, l'ancienne élève a connu de bons enseignants qui ne lui ont pas semblé faire preuve d'autant de souplesse... En écrivant cela, je pense à une anecdote concernant Richard Pallascio... Alors que nous tentions, dans le cadre d'une journée de formation organisée par l'APAME, de décrire « le » bon enseignant, Richard s'était exclamé : « Coudonc, somme-nous en train de décrire le Bon Dieu ? » Il trouvait qu'on en demandait beaucoup aux enseignants. J'ai aussi le même malaise ici...

Cela dit, je m'en veux. Je ne comprends pas pourquoi je n'ai pas mentionné l'amour des mathématiques comme caractéristique. On se dit qu'évidemment les enseignants de mathématiques aiment les mathématiques... et non seulement ils aiment les mathématiques, mais ils aiment en faire. Mais est-ce si sûr ? Prennent-ils la peine, librement, de leur propre chef, de s'asseoir et de résoudre eux-mêmes des problèmes de mathématiques ? Prennent-ils plaisir à le faire ? Je ne sais pas si je ferais l'unanimité chez les enseignants si j'avais ceci, mais je crois sincèrement qu'il s'agit là d'une condition (absolument) nécessaire. Qu'en penses-tu ?

Jérôme :

Sur l'adaptation... pour moi, dans l'idée d'adaptation continue de l'enseignant, il y a l'idée de jouer, dans la classe, avec ce qui s'y passe. En fait, je me rends compte que ceci est probablement fait de façon implicite et inconsciente par les bons enseignants. Bien qu'il puisse arriver que l'enseignant se rende compte consciemment qu'il doit changer quelque chose ou s'adapter, je crois que la plupart du temps c'est inconscient, alors qu'il interagit avec ce qui se produit dans la classe. Elle est peut-être là, la caractéristique, derrière l'idée que le bon enseignant n'est pas seul dans son cours, pas seul à donner son cours indépendamment des élèves : il travaille avec eux, veut les faire apprendre et s'y attarde de toutes sortes de façons, reprend ses idées et réajuste son tir, insiste sur un certain point, une certaine compréhension, il réexplique au besoin, laisse une marge de manœuvre aux élèves pour

ne pas trop les guider ou bien pour les guider selon la situation, relance les élèves sur une question, reformule ses propos ou ceux des élèves, etc. En fait, si on regarde de plus près les points que j'ai énumérés, tous ces aspects nécessitent, dans un premier temps, la prise en compte des élèves. Dans un second temps, ils requièrent une adaptation continuelle, même si parfois minime ou inconsciente, de l'enseignant face au déroulement de la classe. L'enseignant ne peut en effet tout prévoir et c'est dans l'action réelle de la classe qu'il s'adapte...

Ceci m'amène à souligner une autre caractéristique : la qualité et la clarté des explications de l'enseignant. Même si enseigner n'est pas parler ou expliquer, et que le modèle de l'enseignant-annonceur des mathématiques a été maintes fois critiqué (voir Battista, 1999 ; Cooney, 1988), il y a là pour moi quand même une caractéristique centrale. Le bon enseignant, pour moi, s'efforce de produire des explications parlantes, des explications qui feront ressortir le sens et le raisonnement mathématiques. Il n'est donc pas ici question d'utiliser des mots ultraprécis ou les seuls bons mots, comme si les mathématiques étaient rigides, ou de se centrer sur un vocabulaire spécifique, mais plutôt d'utiliser des explications qui donnent sens aux mathématiques et qui résonnent pour les élèves. Concrètement, ça veut dire quoi ? Voici une liste, aucunement exhaustive, de ce que veut dire pour moi faire parler les mathématiques et s'amuser comme enseignant à parler les mathématiques :

- Réexpliquer aux élèves pour les aider à comprendre.
- Expliquer autrement, sous un autre angle, pour aller chercher une autre compréhension des notions.
- Utiliser et créer des métaphores et des analogies ou relier certaines idées avec d'autres concepts déjà vus.
- Utiliser la langue de tous les jours ou un contexte familier pour donner du sens.
- Nuancer les propos et les raisonnements (*versus* les simplifier abusivement).
- Insister sur certains raisonnements et les reprendre souvent.
- Reprendre et redire les mots et les explications des élèves, soit pour les réaffirmer, soit pour les redire en d'autres mots, soit pour insister sur certains éléments, soit pour leur ajouter des aspects jugés importants, etc. (on appelle cette pratique « revoicing » en anglais).

Ceci se résume avec l'idée d'être capable de parler et de faire parler les mathématiques. Le bon enseignant pour moi s'amuse à le faire et considère cela comme étant au cœur de sa pratique pour promouvoir la compréhension des élèves.

Finalement, ton point sur l'amour des mathématiques est important en effet, surtout selon moi en ce qui touche la composante émotive. C'est un amour pour faire des mathématiques, mais aussi pour les mathématiques elles-mêmes, ce qu'elles sont, ce qu'elles font, ce qu'elles provoquent chez les gens ; encore une fois, le plaisir du sens diraient Bkouche, Rouche et Charlot (1993) ! Ma seule crainte est celle de tomber dans le cliché de « communiquer sa passion », une idée souvent mentionnée, mais qui me paraît peu porteuse. Pour moi, tout ceci se vit et se voit dans l'action et l'interaction avec les mathématiques dans l'enseignement. Il y a une différence pour moi entre être personnellement passionné par les mathématiques et faire vivre des mathématiques passionnantes et passionnément aux élèves. Le passionné des mathématiques ne communique pas toujours sa passion. C'est l'enseignant qui dans son enseignement suscite la passion chez les élèves qui m'apparaît intéressant. L'amour des mathématiques est là pour moi, car celui qui aime et respecte les mathématiques ne se contente pas de les travailler superficiellement, par exemple, en se centrant uniquement sur les aspects techniques des mathématiques (le langage, les procédures, les normes, par exemple). Faire cela est pour lui un parjure, car il veut aller en profondeur sur les notions, enrichir les concepts, travailler leur sens, etc. Et me voilà encore avec mon idée d'enrichir les mathématiques de la classe et celle de se centrer sur le sens... Cela dit, je réalise que tout cela rejoint dans mon cas l'élève en mathématiques (au secondaire, au collégial et à l'université) et l'enseignant du secondaire que j'étais, ainsi que le formateur universitaire que je suis maintenant.

Caroline :

En ce qui concerne l'adaptation, on se rejoint. Ta formulation m'inquiétait parce qu'elle me suggérait plus que cela. Pour moi, l'adaptation peut parfois se limiter à proposer un nouvel exemple ou un nouveau problème, poser davantage de questions, expliquer autrement, etc. Mais elle peut bien sûr nécessiter des changements plus importants. J'aime bien aussi la nouvelle caractéristique que tu amènes. Effectivement, dans le discours actuel, on semble oublier parfois que les explications ont encore leur place.

J'ai souri quand j'ai lu ton paragraphe sur l'amour des mathématiques. . . J'imagine que l'ancien élève a des souvenirs précis. Pour ma part, la passion de (certains de) mes enseignants ne m'a jamais gênée, elle ne m'a jamais dérangée. J'ai toujours trouvé cela plutôt sympathique. J'ai toujours éprouvé moi-même beaucoup de plaisir à faire des mathématiques. Si je dois penser à des choses qui me gênaient en tant qu'élève, je pense plutôt à :

- La difficulté de certains à reconnaître que les mathématiques qu'ils nous enseignaient (peu importe le niveau) pouvaient être difficiles à apprendre, que certains concepts étaient intrinsèquement difficiles, que certaines idées étaient contre-intuitives, etc. En gros, les enseignants qui trouvaient tout « trivial » ne m'étaient pas très sympathiques...
- La difficulté de certains à reconnaître (comme enseignants de mathématiques) leurs propres limites (en mathématiques ou ailleurs).
- Certains professeurs (surtout à l'université) qui, visiblement, n'aimaient pas enseigner. Ça, évidemment, c'était pour moi un problème. . .

Jérôme :

Je viens de trouver une caractéristique chez certains de mes anciens enseignants et formateurs qui ont représenté pour moi de bons enseignants. Cette caractéristique a été, pour eux, par leur enseignement, de réussir à me sortir de mon moule d'élève docile, celui qui fait tout à la lettre, qui se pose peu de questions et qui est centré sur l'obtention de la réponse. Je crois que les enseignants qui réussissent à amener l'élève ailleurs en mathématiques, hors de la singularité, de la technique ou des réponses, approches et solutions uniques ou prescrites, donc à faire voir les mathématiques comme une activité de raisonnement, comme une exploration, comme un plaisir de recherche et de questionnement, ceux-là je les vois comme de bons enseignants de mathématiques. L'élève en moi les a appréciés au plus haut point et ils m'ont ouvert sur tout un monde nouveau en mathématiques... Donc, comme tu le dis, l'élève en soi a son mot à dire sur ce qu'est un bon enseignant.

Caroline :

J'ajoute une caractéristique qui découle de mon message précédent : la capacité de reconnaître les difficultés intrinsèques à certaines notions mathématiques, si élémentaires soient-elles - difficultés qui font en sorte que l'apprentissage de ces notions par les élèves ne va pas de soi. En formation initiale, les étudiants en enseignement ont souvent l'impression qu'ils maîtrisent parfaitement les mathématiques qu'ils devront enseigner, que ces notions sont relativement simples. Il faut les amener à interroger leur compréhension mathématique, voire à la remettre en question à l'occasion. Un moyen qui s'avère efficace est de leur proposer de « bons » problèmes et peut-être même de leur faire commettre les mêmes erreurs que celles que font certains élèves.

Pour une autre caractéristique, je crois qu'il y a certainement quelque chose à dire sur le bagage mathématique de l'enseignant, par rapport entre autres à son aisance avec les concepts enseignés. [Je sais que je vais réveiller le chercheur maintenant. . . Ah non, une quatrième posture!] Mais je

ne peux me contenter d'affirmer uniquement cela. En fait, ce que je souhaite, c'est que l'enseignant puisse faire preuve :

- d'une capacité à se détacher du manuel scolaire ;
- d'une certaine souplesse dans sa manière d'aborder les concepts avec ses élèves, dans sa manière d'intervenir quant aux questions, erreurs, difficultés, etc. ;
- d'une capacité à aller plus loin que le savoir scolaire « visé », selon les besoins (tels qu'exprimés par les élèves, par la situation, etc.) ;
- d'une capacité aussi à travailler et à réagir sur le coup, avec les questions, réactions, commentaires, affirmations, etc. des élèves.

Je suis convaincue que le bagage mathématique contribue à cela. Je suis aussi convaincue qu'il ne le garantit pas ! Le bagage didactique peut jouer lui aussi, de même que l'expérience. Que de réflexions !

Jérôme :

Très intéressant... Reconnaître les difficultés intrinsèques aux notions, cela rejoint le point soulevé sur la richesse des mathématiques en classe, plus précisément sous l'angle de la richesse des concepts. En effet, plusieurs semblent croire que les concepts du secondaire et du primaire sont faciles, qu'ils sont « élémentaires ». L'expression « mathématiques de base » n'est pas anodine... Le bon enseignant, pour moi, sait voir et faire ressortir les richesses d'un concept mathématique donné. Donc oui, comme tu le dis, voir les difficultés inhérentes aux concepts parce que leur apprentissage ne va pas de soi ; et non, les mathématiques de bases ne sont pas « triviales », comme t'ont dit certains enseignants ! Mais aussi, voir la richesse et les raisonnements fascinants qui existent et qu'on peut faire ressortir de ces concepts soi-disant simples, pour les creuser. Une des phrases qui m'a le plus frappé durant ma formation de futur enseignant de mathématiques du secondaire est celle de Claude Janvier au début de la vidéo sur le volume (Janvier, 1992) : « Le volume est souvent considéré comme un sujet facile, on estime en effet que c'est une question de formules ; [cet enseignant] est de ceux qui pensent le contraire... ». La question que je me suis dès lors posée est : « Qu'en est-il des autres sujets mathématiques ? Et si on essayait le même exercice pour ces autres sujets ? » Voilà donc une question qui me hante et qui guide en fait mes propres interventions de formations et mes travaux de recherche.

Pour ce qui est du bagage mathématique de l'enseignant, tu réveilles en effet le chercheur en moi, car ce sont directement mes champs d'intérêt de recherche. Je n'entrerai pas par la recherche ici, car les travaux sur la question en sont encore à une étape préliminaire, voire théorique. On commence à peine à mieux comprendre ce que signifie préparer mathématiquement un enseignant de mathématiques et on voit tranquillement poindre des avenues pour la formation des enseignants. Ce que je dirais est toutefois ceci : il y a en effet quelque chose par rapport au bagage mathématique de l'enseignant, car dans l'activité de la classe, l'enseignant fait constamment appel à un travail mathématique. Ce travail mathématique n'est pas pour moi le même que celui du mathématicien et n'est pas en lien avec les mathématiques apprises au collégial ou à l'université, il concerne une certaine pratique professionnelle, une pratique qui rejoint la liste de ce dont tu veux que l'enseignant fasse preuve dans sa pratique (et qu'on pourrait allonger). Dans sa pratique, l'enseignant fait des mathématiques et ce ne sont pas des « petites mathématiques », ce sont des mathématiques assez complexes, car elles font intervenir deux activités fort complexes : l'enseignement et l'apprentissage. Pour moi, le bagage mathématique de l'enseignant, même si je peux difficilement le définir, est celui qui l'aidera dans sa pratique à agir comme enseignant de mathématiques, ce sera ce bagage qu'il mobilisera, et ce, dans l'action, pour :

- décortiquer un concept pour planifier son enseignement en fonction de celui-là ;
- comprendre la richesse inhérente à un concept, à une notion ;

- imaginer, créer ou choisir des problèmes, exercices et situations qui feront intervenir ce concept et approfondir sa compréhension ;
- comprendre une solution d'élève aux exercices, problèmes, etc., donnés (les algorithmes personnels, les solutions bizarres, les interprétations différentes, les compréhensions avancées et inimaginées ou inattendues) ;
- répondre à une question d'élève en fonction d'un certain but préalable (répondre un peu, beaucoup, relancer, proposer un ajout, ne pas répondre, répéter une consigne, faire un lien avec un problème ou une solution précédente, etc.) ;
- sélectionner les solutions qui permettront de faire avancer les compréhensions des élèves et trouver une façon de faire un retour sur elles ;
- faire un travail *ad hoc* sur les solutions avancées par les élèves : faire des liens, des équivalences, poser de nouvelles questions, de nouveaux défis, relancer les élèves ;
- réinvestir des idées travaillées dans les autres cours pour introduire une nouvelle notion ;
- penser à une explication additionnelle ou nouvelle à donner à l'élève (ou à la classe) pour l'aider dans sa compréhension (ce peut être aussi une représentation dessinée, l'utilisation d'un matériel, offrir un contre-exemple, un nouveau problème, etc.) ;
- *et une très difficile*, mais puisqu'on y est : trouver une façon de s'accrocher à la compréhension de l'élève (bonne ou mauvaise) pour la pousser. Donc, ne pas repartir de zéro pour expliquer un concept, mais partir de la solution de l'élève pour faire cheminer celui-ci et sa compréhension. Et lorsqu'un élève « répond bien » à un problème, trouver une façon de le pousser encore plus loin, en partant de sa compréhension... Et il y en a d'autres, certainement.

Pour moi, ces activités décrivent un travail mathématique très profond et difficile. Ce sont des mathématiques développées dans l'action : avant, pendant, après l'enseignement.

Maintenant, une nouvelle caractéristique : la curiosité mathématique. Ceci rejoint ton amour des mathématiques, mais c'est aussi différent, car un enseignant peut aimer les mathématiques et ne pas nécessairement souhaiter enseigner autre chose que « ce qui est supposé être enseigné ». Le curieux va plus loin, il approfondit et ne reste jamais sur le chemin déjà tracé... c'est un fouilleur avec les élèves, un explorateur dans sa classe. Il le fait pour l'apprentissage des élèves, mais aussi pour lui (il se fait plaisir en faisant ceci, il ne peut faire autrement...). Il ne sera peut-être pas considéré par tous comme un bon enseignant, car il déroge du plan c'est certain, mais pour moi le curieux est assez exceptionnel. Et il ne faut pas confondre cet enseignant curieux avec celui qui se promène à droite et à gauche d'un concept à l'autre de façon superficielle : le curieux explore en profondeur et se questionne, par simple intérêt, pour comprendre. L'élève en moi à tous les niveaux a adoré ce type d'enseignants.

Caroline :

Je réalise que j'ai peu insisté dans mes interventions sur un point que je considère comme essentiel : le bon enseignant doit accepter l'erreur. D'une part, il ne doit pas éviter les erreurs, il ne doit pas non plus les rejeter ; il doit savoir comment profiter des erreurs pour aller plus loin et comment en faire profiter ses élèves (en particulier ceux qui auraient commis ces erreurs). D'autre part, il doit accepter de se placer lui-même en position de commettre des erreurs devant ses élèves. En d'autres termes, le bon enseignant doit accepter de faire prendre des risques à ses élèves et il doit être lui-même disposé à en prendre ! J'ai l'impression que ceci vient en grande partie avec l'expérience, lorsqu'on comprend que l'erreur est inévitable et qu'on ne peut tout contrôler...

Je nuancerais peut-être aussi un point que tu amènes concernant la qualité et la clarté des explications de l'enseignant. D'abord, je me rends compte que pour moi, les explications de l'enseignant peuvent

dans certains cas prendre beaucoup de place alors qu'elles pourraient en prendre moins. Tout dépend de la place que l'enseignant décide d'occuper dans sa classe et de celle qu'il est prêt à laisser à ses élèves. Toutefois, dans un cas comme dans l'autre, que les « explications » proviennent de l'enseignant ou de ses élèves, elles doivent être claires et parlantes, comme tu le mentionnes. J'ajouterais qu'elles doivent aussi faire preuve d'un certain niveau de rigueur. Je pense comme toi que les mathématiques n'ont pas à être nécessairement « rigides », mais je suis d'avis que faire des mathématiques nécessite tout de même un certain niveau de rigueur, tant en ce qui concerne le langage utilisé que dans le domaine des raisonnements.

Jérôme :

De mon côté, j'ai beaucoup de réticence avec l'idée de rigueur, surtout concernant le langage utilisé. Pour moi, la rigueur mathématique est dans les idées et non dans la forme qu'elles prennent par la suite. Par contre, je me demande pourquoi. Je crois que c'est à cause de la présence de rigidités qui existent implicitement en mathématiques : le symbolisme, les « bons » mots, les supposées normes, etc. C'est sec, c'est rigide, c'est... pas très attrayant cognitivement. Pour moi, les mathématiques sont une activité cognitive des plus sensationnelles, car elles permettent de débattre des raisonnements et des idées. Ma peur avec la rigueur, lorsqu'elle est trop présente, est qu'elle empêche cette réflexion sur les idées et les raisonnements. Mais je me doute bien que ta définition de rigueur n'est pas celle de la rigidité. . .

Caroline :

Je n'associe pas de mon côté rigueur et rigidité. Je crois qu'il faut s'entendre entre nous, dans une classe par exemple, sur les termes utilisés, sur certaines conventions (je préfère « conventions » à « normes »), ne serait-ce que pour nous comprendre. Ces conventions facilitent, il me semble, la discussion ; elles permettent que des débats puissent avoir lieu. Je ne les vois pas comme un frein, mais comme un moteur de réflexion.

Jérôme :

Probablement que ma définition de la rigueur et mon expérience avec celle-ci sont différentes des tiennes. Souvent, la rigueur a été associée pour moi à rigidité, et les conventions l'ont été à des normes, voire à des dogmes. Je l'ai vécu dans mes expériences d'élève, mais aussi, et surtout dans celles de formateur et de superviseur de stage : on y enseignait le langage, les symboles et les normes pour elles-mêmes, mais très peu de mathématiques et de raisonnements. Je crois que ce qui est important est l'idée que le bon enseignant *se permette de jouer librement* avec les idées mathématiques et les façons de faire les mathématiques, où la rigueur en est une de raisonnement (et non de symbolisme, de vocabulaire ou de méthode). Le bon enseignant, pour moi, se permet de faire ceci, il se permet de le faire par intérêt, par flexibilité et non-rigidité, par pur plaisir malin... parce que ceci ouvre les mathématiques et les « *multi-versalise* » (par opposition à « *universalise* »).

Quelques mois plus tard, avec un peu de recul. . .

Nous voilà donc quelques mois plus tard. . . Nous avons pris le temps de laisser décanter toutes ces idées et de nous relire. En relisant, nous avons tous les deux l'impression d'être allés un peu loin dans notre description du « bon enseignant ». En fait, nous nous sommes probablement un peu emportés en cours de route et avons bifurqué vers une description de ce qui relèverait davantage de l'enseignant

« idéal », de l'enseignant « exceptionnel », de celui que nous avons en tête lorsque nous enseignons et formons de futurs enseignants, de celui à la limite que nous souhaiterions être nous-mêmes, plutôt que de parler du « bon enseignant » auquel nous pensions tous les deux lorsque nous avons démarré notre discussion ! Peut-être s'agit-il uniquement d'un manque de clarté sur notre définition de ce que « bon » signifie. Mais peu importe, l'exercice d'explicitation nous amène à réaliser que nous en demandons beaucoup au bon enseignant !

Il est devenu effectivement plus facile en cours de discussion de dresser le portrait de notre « enseignant idéal » que de faire celui du bon enseignant, probablement parce que nous n'avons ni l'un ni l'autre en tête un modèle unique de « bon enseignant ». Le bon enseignant est celui que nous souhaitons contribuer à former dans nos cours de mathématiques et de didactique des mathématiques, semaine après semaine. Il était celui que nous avons aspiré devenir comme enseignant de mathématiques ou celui que nous voulions avoir comme enseignant lorsque nous étions élèves. Par contre, parmi tous les enseignants que nous contribuerons à former, lesquels deviendront des enseignants « exceptionnels », au sens où nous l'entendons ? Les futurs enseignants que nous côtoyons sont tous si différents, ils ont tous des forces et des faiblesses si différentes, des champs d'intérêt, des formations antérieures si différents, que nous ne pouvons nous mettre en tête de les guider vers *un* seul modèle d'enseignant de mathématiques. Ce ne serait pas réaliste, ni même souhaitable. Il n'y a décidément pas qu'un seul modèle de bon enseignant de mathématiques... D'ailleurs, nous l'avons vu en cours de discussion, un bon enseignant pour quelqu'un (que ce soit un élève, un collègue, un formateur, etc.) ne l'est pas nécessairement pour quelqu'un d'autre... Par contre, considéré du point de vue de nos actions de formation, il semble que nous agissions et réfléchissions implicitement en fonction d'un enseignant idéal (peut-être que certains formateurs agissent autrement ou du moins, en fonction d'un autre modèle d'enseignant idéal). Ce modèle d'enseignant idéal, même s'il est difficile à circonscrire, semble nous servir de point de mire, de référent implicite. Autrement, nous n'aurions pas pu faire ressortir toutes ces caractéristiques et nous n'aurions pas fourni tous ces exemples et ces arguments. Nous avons en tête, donc, un enseignant idéal, mais nous sommes conscients que cet idéal est pour le moins difficile à atteindre, peut-être même inatteignable, et qu'il est biaisé par notre statut actuel, celui de formateur d'enseignant.

Cela étant dit, qu'en retirons-nous ? Nous croyons en retirer une clarification sur ce que nous pensions et que sporadiquement, de façon isolée, nous avons discuté ici et là avec des collègues formateurs, des collègues enseignants et des collègues chercheurs, voire des élèves que nous avons côtoyés. L'exercice en soi fut très bénéfique, pour nous connaître l'un l'autre, pour nous connaître nous-mêmes comme formateurs et, surtout, pour nous permettre de faire progresser nos idées et de les raffiner, tout en en développant de nouvelles. Nous vous recommandons l'exercice, chers lecteurs, avec les mêmes intentions, mais aussi pour engager un dialogue collectif sur ce que représente pour nous tous l'enseignant « idéal » ou le « bon » enseignant. La communauté n'en sortira que grandie, si cette discussion est engagée, car nous expliciterons nos visions qui trop souvent demeurent implicites.

C'est donc une invitation...

Références

- [1] Bachelard, G. (1938/2004). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : J.Vrin.
- [2] Battista, M. T. (1999). The Mathematical Miseducation of America's Youth. *Phi Delta Kappan*, 80(6), 424-433.
- [3] Bkouche, R., Charlot, B., et Rouche, N. (1992). *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*. Paris : Armand Colin.

- [4] Cooney, T. J. (1988). The Issue of Reform : What Have we Learned From Yesteryear ? *Mathematics Teacher*, 81(5), 352-363.
- [5] DeBlois L. et H. Squalli (2002). Implication de l'analyse de productions d'élèves dans la formation des maîtres. *Educational Studies in Mathematics* 50(2), 212-237.
- [6] Gattuso, L. (2010). L'évaluation diagnostique dans la formation des futurs enseignants de mathématiques du secondaire. Dans J. Proulx et L. Gattuso (dir.), *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles* (pp. 89-93). Sherbrooke, Québec : Éditions du CRP.
- [7] Janvier, C. (1992). *Le volume, mais où sont les formules ? Un vidéo sur l'enseignement des mathématiques au secondaire* [VHS/couleur/33 min.]. Montréal, Québec : Modulo Éditeur.