Formation des maîtres

L'épreuve professionnelle du CAPES : un enjeu pour les IUFM

Evelyne Barbin

Maître de Conférences
Epistémologie et Histoire des Sciences
I.U.F.M. de Créteil
I.R.E.M. Paris-Nord

Les épreuves d'admission au CAPES de mathématiques comportent, depuis la session de 1992, une nouvelle épreuve orale, dite "épreuve professionelle", qui compte pour 25% de la note finale. Cette épreuve vient s'ajouter aux épreuves existant auparavant, dans lesquelles le candidat est évalué essentiellement sur ses connaissances de la discipline. Il existe bien, par ailleurs, une autre épreuve orale, où le candidat au CAPES de mathématiques présente un thème mathématique, mais cet exposé n'a jamais été considéré, par quiconque, comme un cours qui pourrait réellement être fait devant des élèves.

Le B.O. du 26 septembre 1991, qui définit l'épreuve professionnelle, indique en préambule: "Il s'agit d'une réforme importante, inséparable de la mise en place des instituts universitaires de formation des maîtres". Un des principes de cette réforme est que "l'initiation des enseignants à leur futur métier commence dès avant leur recrutement et cette initiation est un des éléments de la préparation aux épreuves des concours dont la responsabilité incombe aux IUFM". Rappelons qu'avant la création des IUFM, le CAPES, préparé dans les Universités, était suivi d'un examen de qualification professionnelle dont la préparation, au Centre Pédagogique Régional (CPR), était confiée généralement à l'Inspection Pédagogique Régionale. La formation en IUFM des futurs professeurs du secondaire est une formation en deux ans : ces deux années devraient être conçues dans leur globalité. Ainsi, l'épreuve professionnelle du CAPES devrait être un élément d'un ensemble cohérent constituant la formation professionnelle en IUFM, et précisément, pour la situer par rapport à la formation générale commune, la première étape d'une formation disciplinaire professionnelle.

Mais de quelle épreuve s'agit-il? Quelles préparations sont mises en place? Quelles conceptions d'une formation professionnelle sous-tendent ces préparations? Nous prendrons l'exemple particulier du CAPES de mathématiques dans l'Académie de Créteil. L'exemple de la discipline mathématique est particulier grâce à l'existence des IREM (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques). Ainsi, depuis une vingtaine d'années, ont été créés des enseignements universitaires de second cycle consacrés à l'enseignement des mathématiques, et il existe une tradition de collaboration entre les universitaires, les différents corps d'enseignants et l'Inspection. Par ailleurs, à l'initiative des IREM, il s'est tenu dès le mois d'octobre 1991 des réunions de travail entre responsables des préparations. Elles ont montré que les préparations à l'épreuve étaient fort diverses d'un IUFM à l'autre. Nous avons pu ainsi apprécier la mise en place dans l'IUFM de Créteil en la comparant à d'autres. Ceci du point de vue des objectifs poursuivis, mais aussi des conditions pratiques qui président à leurs réalisations.

Le texte du B.O....

Le texte qui définit l'épreuve professionnelle du CAPES de mathématiques est probablement le résultat d'un compromis. L'idée d'une "épreuve professionnelle" devait sans doute inquiéter bien des membres de la communauté, en particulier ceux qui ne voient pas la nécessité d'une formation professionnelle, mais pas eux seuls: ne serait-elle pas préparée au dépens de la formation disciplinaire? deviendrait-elle une épreuve pédagogique? comment juger par une simple épreuve orale des aptitudes professionnelles du candidat? d'un candidat qui de plus n'a jamais enseigné? n'allait-elle pas se transformer en une épreuve de didactique ou de psychopédagogie? ne verrait-on pas des candidats s'exprimer dans un jargon didactique qui aurait peu de sens pour eux? Certains didacticiens pouvaient à leur tour s'inquiéter: comment un membre du jury, non au fait des questions didactiques, pourrait-il juger à bon escient un candidat?

Ces tensions expliquent un certain nombre de recommandations. Ainsi, l'épreuve professionnelle ne doit pas "faire double emploi" avec une composante de la validation de la seconde année: "seul le stage permettra de juger de façon définitive de l'aptitude professionnelle" du candidat. Ainsi, l'épreuve professionnelle ne doit pas donner lieu "à l'introduction d'une discipline nouvelle déconnectée de la discipline": "elle n'est pas conçue comme une épreuve théorique supplémentaire".

Ces tensions expliquent peut-être aussi en partie l'existence de deux options pour cette épreuve professionnelle. Dans les deux cas, l'épreuve porte sur l' "analyse d'une situation d'enseignement", c'est-à-dire que le candidat doit proposer et commenter une série de problèmes de mathématiques sur un thème donné. Dans le cas de l'option I, il s'agira d'une situation réelle que le candidat aura observée dans une classe, tandis que, dans le cas de l'option II, il s'agira d'une situation préparée pendant l'épreuve sur un sujet proposé par le jury. Analyser une situation réelle ou une situation fictive, voilà une différence majeure comme nous aurons à l'expliquer plus loin. En fait, l'option II existait auparavant sous un autre nom. Le choix entre les deux options permet à tous les candidats préparés ou non en IUFM de se présenter, mais elle tient aussi compte des inquiétudes vis à vis d'une innovation. Sans doute que la possibilité d'un choix est sage, elle permet une certaine souplesse, et si l'avenir en laisse le temps, on pourra voir si l'une ou l'autre des options prendra le pas sur l'autre. Certains IUFM ont choisi de ne préparer qu'à l'option I, tandis que d'autres IUFM ne semblent pas avoir mis suffisamment de moyens pour que l'option I puisse fonctionner normalement. L'IUFM de Créteil prépare aux deux options, et les étudiants de mathématiques se sont partagés, en 1991, à peu près équitablement entre les deux.

Qu'il s'agisse de l'une ou l'autre option, les objectifs de l'épreuve restent les mêmes. L'épreuve "vise à évaluer" le candidat sur: ses capacités à analyser, concevoir et mettre en œuvre une situation d'enseignement, sa réflexion sur la conduite de la classe et les méthodes pédagogiques, ses capacités à utiliser une documentation, ses aptitudes à l'expression orale, à la communication, à l'analyse et à la synthèse. Les thèmes des séquences sont, en revanche, différents selon l'option : ils sont larges pour l'option I et relativement pointus pour l'option II. Il faut remarquer que le contenu de la séquence porte sur des exercices ou des problèmes. Ceci correspond à l'esprit des nouveaux programmes de mathématiques qui mettent l'accent sur les activités mathématiques des élèves et sur le rôle des problèmes dans la construction des savoirs. Cette épreuve correspond donc à un nouveau "profil professionnel" de l'enseignant de mathématiques : terminés, en principe, les longs exposés du professeur au tableau et les exercices d'applications à la maison.

... Et ses interprétations : des choix de formation.

Lorsqu'un certain nombre de responsables des préparations se sont réunis fin octobre 1991, il est apparu d'emblée que le texte du B.O. avait été l'objet d'interprétations assez diverses. Ceci à propos de l'option I et, précisément, à propos de "la conception et de la mise en œuvre pratique de la situation d'enseignement". L'étudiant allait-il expérimenter lui-même la situation qu'il aurait conçue? ou observer une situation qu'il aurait conçue mais sans la pratiquer? ou observer une situation qu'il n'aurait pas conçue? Derrière ces différentes possibilités, se cachent des difficultés particulières de mise en place. Difficile de programmer des expérimentations pour les cent étudiants de mathématiques de l'IUFM de Lille. Difficile d'organiser des observations dans un IUFM où les relations entre formateurs et IPR ne sont pas bonnes. Mais derrière ces différentes possibilités, s'opèrent aussi des choix de formation.

L'étudiant de CAPES peut-il être acteur? Non, disent certains, parce que justement ce n'est qu'un étudiant. Cette position prouve, à mon sens, que la perspective d'une formation progressive en deux ans n'a pas été comprise. Nous en restons à l'ancien schéma: formation disciplinaire une année, puis entrée dans le métier l'année suivante. Entre les deux années, il y a l'acquisition d'un certificat, et deux mois, à peine, de vacances: pas de quoi expliquer que l'ex-étudiant puisse prendre en main une classe. Au contraire, une expérience courte et bien préparée peut lui permettre d'aborder dans de meilleures conditions les six heures d'enseignement hebdomadaires que le professeur-stagiaire aura à assurer dans la classe dont il aura la responsabilité. Concevoir une formation en deux ans, c'est concevoir un processus en deux ans qui "transforme" un étudiant en professeur débutant: deux ans, ce n'est pas trop, chacun en conviendra.

Par ailleurs il paraît difficilement imaginable qu'un étudiant ne puisse pas expérimenter, à un moment donné, la situation qu'il a conçue. Il a besoin d'évaluer, par lui-même, les difficultés de mise en œuvre des stratégies pédagogiques qu'il aura construites.

Est-il important que l'étudiant observe une situation qu'il a conçue? Non, disent certains, l'important est que l'étudiant apprenne à observer les élèves, à observer une classe. Certes, observer est important et difficile. Mais peut-on observer une situation d'enseignement dont on ne connaît pas "les tenants et les aboutissants"? Il serait souhaitable, qu'au moins, l'étudiant connaisse les objectifs d'enseignement définis par le professeur. Le problème pour un étudiant "débarquant" dans une classe est plus de savoir "quoi" observer que "comment" observer, autrement dit, le fait qu'il "débarque".

L'accent mis sur l'observation correspond à une tendance actuelle de la formation des enseignants, qu'elle soit initiale ou continue. En effet, de plus en plus d'actions de formation portent sur l'observation, la remédiation, l'évaluation ou la gestion de la classe, c'est à dire qu'elles se situent en aval de la conception de l'enseignement. Avant d'observer des élèves en situation de recherche de problèmes, il faut se demander : quels sont ces problèmes? L'enseignement ne consiste pas seulement à gérer l'hétérogénéité, à évaluer ou à remédier, il faut d'abord se demander : comment et quoi enseigner? Tout se passe comme si ces questions étaient déjà complètement réglées. Il manque, en amont, toute une réflexion sur les contenus d'enseignement et sur la construction des savoirs, autrement dit une réflexion épistémologique. Ceci me semble particulièrement vrai pour ce qui concerne les mathématiques. Faute de cette réflexion, on propose aux enseignants des grilles, d'observation, d'évaluation, de gestion, qui mettent complètement de côté la question de la portée et du sens des savoirs enseignés, voir du savoir tout court.

Ainsi, l'importance accordée au travail de conception de la situation d'enseignement, ainsi qu'à sa mise en œuvre pratique par l'étudiant dans la préparation à l'épreuve professionnelle, relève aussi d'un choix de formation. Cela signifie, en particulier, que cette épreuve peut être vue comme un vecteur de formation des étudiants, et non comme un simple outil de détection des candidats. Cette conception, comme j'ai pu le constater lors des réunions de travail à l'échelon national, n'était pas partagée d'emblée par tous les responsables des préparations. En revanche, nous avons pu aussi constater que, sans aucune consultation préalable, les préparations proposées à l'IUFM de Créteil et à l'IUFM de Besançon s'inspirent des mêmes principes.

La mise en place à l'IUFM de Créteil

Les premières prises de contact concernant la formation disciplinaire mathématique dans le second degré se sont effectuées dès le mois de mai 1991, lors de réunions de mise en place de l'IUFM. A ces réunions se sont retrouvés - ils se connaissaient déjà - Marie-Hélène PEYRACHE, récemment nommée IPR de mathématiques dans l'Académie, Michel BOURBION, Directeur de l'IREM Paris-Nord et moi-même.

Il est intéressant de donner ici quelques indications sur les expériences des uns et des autres. Marie Hélène PEYRACHE est depuis de nombreuses années une militante active de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques), association dynamique de professeurs passionnés par leur métier. Michel BOURBION est, également depuis plusieurs années, Directeur de l'IREM Paris-Nord. J'ai moi-même été responsable, pendant huit ans, de l'IREM au Mans.

Les IREM sont des Instituts universitaires ayant pour missions la recherche sur l'enseignement des mathématiques, la formation continue des enseignants, la production de documents, ainsi que la participation à la formation initiale des enseignants. Rappelons que l'une des originalités des IREM est de regrouper des universitaires et des enseignants du secondaire. A l'initiative de certains IREM, ont été créés, dans quelques second cycles de mathématiques, des UV consacrées à l'enseignement des mathématiques. J'ai participé, dans les années 1970-80, à une telle UV à l'Université de Rouen, en tant qu'étudiante puis en tant qu'enseignante. Dans cette formation, dirigée par Jacqueline Méténier, de multiples innovations ont été effectuées avec des étudiants, en particulier, interventions d'un psychologue et d'une sociologue, visites de classe du secondaire. Par ailleurs, les formateurs des IREM ont souvent participé aux CPR de leurs Académies : ce fut mon cas au CPR de Nantes.

Il fut décidé, dès le mois de Juin, que des professeurs du secondaire devaient participer à la préparation à l'épreuve professionnelle du CAPES pour l'option I. L'équipe de formateurs comprend donc trois professeurs de lycée, Pierrette SERRANO et Yves ALVEZ du Lycée Paul Eluard de Saint-Denis, Bernard WIGDOROWICZ du Lycée Berthelot de Saint-Maur, et moi-même. Les collègues du secondaire ont des expériences de formateur et de participation au CAPES.

Le dispositif pour l'option I

Le dispositif est conçu à la fois comme une étape dans la formation du futur enseignant et comme une préparation à un concours. Il a été mis en place par l'équipe de formateurs, avec la participation de Marie-Hélène PEYRACHE et de Michel BOURBION.

Les étudiants doivent travailler sur quatre thèmes choisis parmi trente-deux thèmes figurant au B.O. Le B.O. indique que l'un de ces thèmes doit donner lieu à une séquence en collège, et que les thèmes doivent appartenir à des champs mathématiques différents (analyse, géométrie, algèbre ...). Nous avons laissé le libre choix des thèmes aux étudiants, bien que cela pose des difficultés d'organisation supplémentaires. Dans plusieurs IUFM, quatre thèmes ont été choisis par les formateurs, ou encore parmi les thèmes majoritairement élus par les étudiants.

Notre idée de départ est que, pour chacun des thèmes choisis, les étudiants construisent complètement une séquence d'enseignement de trois à quatre heures et aillent effectivement l'expérimenter dans une classe. Nous avons demandé aux étudiants de se regrouper par binômes. Pourquoi? D'abord, parce que lors de la mise en œuvre en classe, cela permettrait que chacun des membres du binôme soit tour à tour acteur et observateur dans la classe, tant il est difficile d'être les deux à la fois. Ensuite, parce que cela pouvait leur faire comprendre l'intérêt d'un travail en équipe, le métier d'enseignant restant trop souvent individualiste. Disons tout de suite que cette mise en binôme a justement posé quelques problèmes d'équipe: les étudiants souvent ne se connaissaient pas ou les choix se sont mal faits... mais les enseignants ne choisissent pas non plus leurs collègues. Chaque binôme est encadré par un formateur. Le formateur pouvait être différent selon le thème, mais il semble que les étudiants préfèrent garder celui avec lequel ils ont commencé à travailler.

La mise en pratique de notre idée de départ pose un problème: trouver une classe de mathématiques telle que la séquence puisse s'insérer dans la progression de l'enseignement. Pas question de proposer une séquence sur "l'emploi des fonctions logarithmes et exponentielles dans des situations variées" si les élèves ne savent pas encore ce que sont ces fonctions! Il faut donc que le thème et la séquence soient définis en concertation avec le professeur de la classe d'accueil. En début d'année, nous ne savions pas du tout de combien de "professeurs d'accueil" nous "disposerions", et les étudiants devaient commencer tout de suite à travailler sur un thème. Nous avons demandé aux étudiants de démarrer avec un thème pour lequel nous pensions qu'il serait facile de trouver une classe d'accueil. J'avoue que ce problème m'a causé pas mal d'angoisse.

Daniel DUSSAUSSOIS, Directeur-adjoint à l'IUFM, avait la lourde charge de trouver les professeurs d'accueil pour toutes les disciplines. Il a rencontré moins de difficulté pour les professeurs de mathématiques que pour d'autres disciplines, où le nombre d'étudiants est important, et nous avons pu disposer d'une liste d'une quinzaine de lycées où des enseignants étaient prêts à recevoir nos étudiants. A ce moment-là les étudiants avaient déjà bien avancé sur le premier thème, et certains étaient impatients d'aller tester leur séquence ! Les étudiants ont apprécié de pouvoir choisir leurs établissements d'accueil, à cause des problèmes de transports bien entendu. Nous avons expliqué aux professeurs d'accueil quel était le dispositif et ce que nous attendions d'eux, en particulier d'organiser une réunion de rencontre entre le (ou les) binôme(s) et l'équipe des professeurs d'accueil de l'établissement. Les étudiants devaient trouver une classe et un professeur d'accueil pour chacun des trois thèmes travaillés en lycée, il fallait aussi fixer *grosso modo* un moment dans l'année pour expérimenter chacune des séquences. Tout ceci s'est bien déroulé, et les professeurs d'accueil doivent en être vivement remerciés.

Il reste maintenant, et c'est peut-être le plus important, à expliquer comment a été conçue la formation proprement dite et comment elle se déroule. Ceci avant de donner quelques éléments d'appréciation des résultats et des difficultés, bien qu'il soit un peu tôt pour cela.

Les étapes de la formation

La formation est de 120 heures. Elle comprend six étapes, la dernière concernant directement la préparation au concours proprement dite. Ces étapes ont été définies après une séance de travail de l'équipe de formateurs, au cours de laquelle nous avions travaillé sur un des thèmes. Les étapes ont été présentées d'emblée aux étudiants sous la forme d'une "check-list" intitulée "Travail sur un thème". Je la donne en annexe de cet article.

Il était important que ce texte fût distribué aux étudiants, ceci à plusieurs titres. D'abord, parce que trop souvent nous n'explicitons pas le travail demandé aux étudiants, tout en nous plaignant... qu'ils ne fassent pas ce qui leur est demandé. Ensuite, parce qu'il est important que les binômes puissent contrôler eux-mêmes le processus d'avancement de leurs travaux. Egalement, parce qu'il était à craindre que n'ayant aucune idée de ce que signifie "concevoir une séquence", les étudiants se contentent de collecter une suite d'exercices dans un bon, ou moins bon, manuel. Plus fondamentalement, l'idée d'étapes bien répertoriées permet de bien mettre en évidence les différentes phases qui correspondent à l'élaboration d'un enseignement.

A ma connaissance, ce texte a été bien accueilli par les étudiants. Les a-t-il rassurés? Après tout, pourquoi pas. J'ai pu constater -mon bureau est à côté de la bibliothèque de l'IREM où les binômes se réunissent pour travailler- qu'ils l'utilisent et qu'ils en comprennent les ressorts. Un étudiant nous a déclaré que si les enseignants préparaient leurs enseignements de cette façon (aussi à fond), cela serait sûrement bénéfique. L'idée d'étape est complètement intégrée par les étudiants. Espérons qu'ils sauront transposer cette idée à la formation mathématique qu'eux-mêmes donneront plus tard à leurs élèves. En effet, tout apprentissage passe par des étapes, l'enseignement ne se fait pas par un coup de baguette magique.

La première étape consiste en une réflexion sur la signification du thème, question éminemment épistémologique. Nous ne savions pas du tout le temps et l'investissement que les étudiants consacreraient à cette étape. Disons cependant que les thèmes proposés sont suffisamment larges et intéressants pour bien se prêter à ce type d'investigation. Le premier thème choisi par plusieurs binômes était "Equations, inéquations, systèmes". Au cours de la première séance de travail, pour lancer une réflexion collective, un formateur a demandé aux étudiants : "qu'est-ce qu'une équation?". Question très simple pour un étudiant de niveau licence de mathématiques? Pas si simple. Au bout de quelque temps, la définition du concept d'équation fut énoncée : "Soient E et F deux ensembles, on appelle équation, etc.". Réponse satisfaisante dans un corpus mathématique, mais pas pour l'épistémologue bachelardienne que je suis, puisque "toute connaissance est réponse à une question". Je proposai donc aux étudiants une séance d'histoire des mathématiques à propos d'équations.

Cette séance fut annoncée sous le titre "Historique de la notion d'équation". J'ai commencé tout de suite en proposant aux étudiants de distinguer notion et concept. La signification d'un concept réside dans sa relation avec d'autres concepts au sein d'une théorie: la définition qu'ils avaient donné la semaine précédente était celle du concept d'équation, concept relié à d'autres concepts, application, image d'une application, etc., à l'intérieur d'une théorie, la théorie des ensembles. Tandis qu'une notion prend signification par référence à la résolution d'un certains type de problèmes, et je leur ai présenté un certain nombre de problèmes historiques, d'aires, de volumes ou numériques, qui ont conduit à la construction de la notion d'équation. Plusieurs étudiants se sont emparés de cette distinction entre concept et notion. Tant mieux, car elle est pertinente pour comprendre le nouvel esprit des programmes de mathématiques, qui est aussi celui de cette épreuve professionnelle, à savoir l'importance accordée aux problèmes dans la construction des savoirs. Beaucoup d'enseignants de mathématiques, en particulier de lycée, sont perturbés par les nouveaux programmes. Par exemple, ils ne sont plus censés donner la définition formelle de ce qu'est une limite de suite, définition par laquelle certains commencaient leurs cours, mais l'idée de limite doit être introduite à partir de problèmes. Après plusieurs années d'enseignement formel des mathématiques modernes, ils ont l'impression de "bricoler" : il y a là un fossé épistémologique qui n'est pas suffisamment comblé par une formation continue adéquate des enseignants.

La première étape doit reposer sur une recherche documentaire. C'est à l'occasion de cette recherche que les étudiants pourront alimenter le contenu de la séquence d'enseignement. Ils bénéficient pour cela de la bibliothèque de l'IREM, et ils disposent, en particulier, des nombreux documents publiés dans les IREM. L'habitude d'aller chercher des éléments de réponses dans une documentation professionnelle me semble essentielle à développer dans une formation d'enseignants. Cette habitude est extrêmement peu fréquente, en particulier si on la compare à certains voisins européens. Les enseignants se cantonnent très souvent à consulter un ou deux manuels et il lisent fort peu de revues professionnelles ou mathématiques.

Finalement les étudiants passent pas mal de temps sur cette première étape et nous rendent quelques textes intéressants. La seconde étape doit situer le thème dans les programmes scolaires et mettre en évidence les progressions des apprentissages. Les étudiants effectuent cette tâche sans difficulté. Cette étape est importante : trop souvent les enseignants en fonction lisent peu les programmes, et encore moins les commentaires, se reportant là aussi aux manuels.

Les étudiants doivent effectuer une analyse *a priori* (troisième étape) et une analyse *a posteriori* de la séquence (cinquième étape), séparées bien sûr par la mise en œuvre dans la classe (quatrième étape). L'analyse *a priori* est inséparable de la conception proprement dite de la séquence. En effet, c'est l'analyse des objectifs qui permet de construire un champ d'exercices bien articulé, c'est l'évaluation des obstacles et des difficultés qui permet d'élaborer la stratégie pédagogique ou d'écrire des énoncés. La "check-list" proposée aux étudiants est exigeante (cf. annexe), mais certains aspects ont parfois été travaillés de manière intéressante. Un binôme, s'étant fixé comme objectif la contextualisation / décontextualisation des problèmes de programmation linéaire, a produit un champ de problèmes très pensé dans son articulation. Un autre binôme, particulièrement attentif à la production d'énoncés qui puissent susciter un sentiment de défi chez les élèves, a proposé une série de problèmes sur les suites, peu articulée, mais qui a vivement intéressé les élèves. Les étudiants, on s'en douterait, ont énormément de mal à évaluer les difficultés des élèves. Difficulté de débutants : ici, l'encadrement par des formateurs, professeurs du secondaire, leur évite d'en subir les conséquences.

Avant la mise en œuvre de la séquence, les étudiants doivent participer à une séance de mathématiques de la classe et se concerter sur la séquence avec le professeur d'accueil. Plusieurs séances ont déjà été assurées par les binômes: les étudiants en reviennent contents et très excités par ce qui s'est passé, même quand cela ne s'est pas passé comme voulu. Leur enthousiasme est à la hauteur de l'investissement en temps, parfois important, qu'ils ont pu consacrer à ces quelques heures de classe. Les observations des séances sont guidées par les réflexions de l'analyse a priori, elles alimenteront l'analyse a posteriori. C'est la marge, parfois importante, entre ce qui avait été prévu et ce qui s'est passé qui peut nourrir la réflexion des étudiants sur l'enseignement des mathématiques. D'où l'importance des deux analyses, a priori et a posteriori.

Les étudiants doivent réaliser, à partir des travaux issus des différentes étapes, un dossier individuel par thème. L'ensemble des dossiers des étudiants serait beaucoup trop gros pour qu'ils soient adressés au jury du CAPES. Aussi, les étudiants doivent-ils rédiger une courte note de synthèse destinée au jury, toujours pour chacun des thèmes. Enfin, l'étudiant devra présenter oralement à ce jury l'un des thèmes étudiés. Cette présentation orale sera travaillée avec les formateurs et nous avons demandé à Michèle Gabay, professeur de communication à l'IUFM, de participer à cette préparation à l'oral.

La mise en place de cette formation a bénéficié de bonnes conditions : encadrement des formateurs, nombre d'étudiants peu important, assistance d'une documentaliste mise à disposition de l'IREM, accompagnement des professeurs d'accueil, mise à disposition pour les étudiants de la bibliothèque et des moyens reprographiques de l'IREM. Une première évaluation de la formation a pu être faite à partir des résultats que les étudiants ont obtenu à cette épreuve : 8 des 11 étudiants admis aux épreuves orales ont eu la moyenne. Une autre évaluation pourra être faite à partir de la manière dont les étudiants aborderont la seconde année d'IUFM. Rappelons qu'il s'agit d'un des enjeux de la formation. Gageons, par exemple, que les étudiants ayant suivi cette formation auront une attitude positive par rapport au mémoire professionnel, dont il semble que les objectifs aient été jusqu'ici mal perçus par les professeurs-stagiaires. De ce point de vue, il me semble très important que les deux années d'IUFM soient conçues comme un processus global et cohérent de formation, et c'est dans ce sens que travaillent les formateurs de mathématiques de l'IUFM de Créteil.

ANNEXE

TRAVAIL SUR UN THÈME

1ère étape : *Réflexion sur la signification du thème et recherche documentaire.*

➡ faire une liste de questions posées par le thème choisi.
exemples : quels problèmes conduisent à la construction de quels concepts? quelles situations nécessitent l'introduction de quels outils? quelles interactions existent entre différents secteurs des mathématiques? entre différents outils mathématiques? quel est le sens et la portée des concepts et problèmes concernés dans l'histoire des mathématiques? qu'est ce qu'une modélisation? etc.

➡ chercher à répondre à ces questions à partir de vos connaissances mathématiques ou dans d'autres disciplines, et à partir de la documentation.

➡ écrire une bibliographie commentée et, éventuellement, une liste des difficultés rencontrées, puis la soumettre au formateur.

2ème étape : *Situation du thème dans les programmes scolaires.*

➡ analyser les contenus et les objectifs, concernant le thème, dans les programmes : du collège au lycée, et dans les différentes sections.

➡ écrire un résumé faisant apparaître les progressions des contenus et des objectifs, puis le soumettre au formateur.

3ème étape : *Conception et analyse a priori de la séquence.*

➡ rechercher un champ d'exercices ou de problèmes qui constitueront la base de la séquence.

➡ concevoir la séquence en la situant dans une classe donnée et dans le temps scolaire, et en articulant les activités proposées.

➡ évaluer les obstacles que les élèves peuvent rencontrer.

➡ analyser les objectifs de la séquence : quelles constructions de concepts ou d'outils visez vous ? quelles acquisitions des élèves visez vous ? que vous attendez-vous à ce que les élèves produisent ?

➡ travailler les énoncés proposés aux élèves : seront-ils compris par tous les élèves? ne nécessitent-ils pas pour être compris de connaître déjà la solution? sont-ils suffisamment ouverts à la recherche? peuvent-ils susciter un sentiment de défi ? ne comportent-ils pas de sous-entendus? ne comportent-ils pas implicitement votre solution?

➡ élaborer une stratégie pédagogique : quelles sont les étapes de la séquence et quel temps sera consacré à chacune d'elles? quel temps est laissé pour le travail individuel et collectif des élèves? quelles indications peut-on donner et à quel moment? quand et comment faire la synthèse des recherches des élèves?

➡ réfléchir à l'évaluation de la séquence : à quelles conditions direz vous que les objectifs sont atteints? que les élèves ont acquis des concepts ou des capacités ?

➡ présenter la séquence et l'analyse *a priori*, sous forme écrite et orale, au formateur.

4 ème étape : *Travail en classe.*

➡ avant le travail en classe : participer à une séance de mathématiques de la classe et se concerter sur la séquence avec le professeur d'accueil.

➡ se partager le temps, à l'intérieur d'un binôme, entre les rôles d'acteur et d'observateur.

➡ pour l'observateur: noter les interventions des élèves et les réponses de l'enseignant, observer le travail d'un groupe d'élèves.

➡ recueillir les productions écrites des élèves.

5ème étape : *Analyse a posteriori.*

➡ analyser les productions des élèves: comment ont-ils résolu les problèmes? quelles difficultés ont-ils rencontrées? comment ont-ils franchi les obstacles? comment analyser leurs erreurs? comparer vos réponses avec les éléments de votre analyse *a priori*.

➡ analyser la séquence d'enseignement: dans quelle mesure les objectifs ont-ils été atteints?

➡ tirer des conclusions et faire de nouvelles propositions de séquences pour améliorer la précédente.

➡ présenter l'analyse, sous forme écrite et orale, au formateur.

6ème étape : *Rédaction de la note de synthèse et préparation de l'oral.*