



# Une formation à l'enseignement pour les néo-recrutés : questions théoriques et pratiques

• D. LESESVRE

Cet article est le compte rendu de la mise en place d'une formation à l'enseignement des mathématiques pour doctorants et néorecrutés à l'université de Lille depuis 2023, représentant quatre modules de trois heures. Cette formation est le fruit d'un groupe de travail d'une année qui a tâché d'éclaircir ce que pourrait être une formation utile pour l'enseignement des mathématiques dans le supérieur, ainsi que de deux années d'expérimentation. Elle a été très positivement accueillie de la part de tous les participants, et c'est cela qui nous pousse ici à partager cette expérience.

Nous expliquons au cours de l'article les grands principes qui ont sous-tendu cette formation (déstabilisation des pratiques, mise en activité des participants, espace de partage des expériences), son organisation sous forme d'ateliers (débat, pratique effective au tableau, préparation de documents) et de nombreux exemples de thèmes abordés pour chacun de ces types d'activités avec des commentaires sur leur mise en place et leur déroulement.

## 1. Le besoin d'une formation à l'enseignement

### 1.1 – L'enseignement : une mission centrale des universités

L'enseignement occupe une place primordiale dans les universités, non seulement comme service principal dispensé aux étudiants, mais également au sein de la pratique des universitaires eux-

mêmes. D'une part, les enseignants-chercheurs « assurent la transmission des savoirs par leur enseignement »<sup>1</sup> et y dévouent la moitié de leur temps de service; d'autre part, il est un moyen de redécouvrir, repenser et restructurer son champ disciplinaire, en faisant une tâche réflexive essentielle du chercheur<sup>2</sup>. Définir et discuter ce que recouvre l'enseignement est donc une tâche fondamentale.

L'enseignement est parfois, au sein des laboratoires de mathématiques, considéré comme une mission immédiate, naturelle, innée. Parler d'enseignement, et même y être formé, semble ainsi plutôt de l'ordre de l'exception que de la règle, comme en témoignent à la fois nos expériences (souvent solitaires), nos discussions (généralement tournées vers les questions organisationnelles ou les contenus mathématiques seuls), et nos lectures et outils (qui ne sont que rarement dédiés à l'enseignement). Pourtant ceux qui l'exercent, quel qu'en soit le niveau, savent bien qu'il n'en est rien : la complexité de la tâche se dévoile au fur et à mesure de sa pratique, sans pour autant que l'expérience ne suffise à apporter aisément des solutions aux défis qui s'y posent.

Sans réflexion spécifique sur l'enseignement, nos cultures, croyances et expériences nous enferment dans des carcans de pensées et de pratiques, préjugant ce qui est pertinent, efficace et utile pour enseigner, constituant un éthos professionnel de l'enseignant universitaire. Il est rare de le remettre en question, plus rare encore d'avoir une occasion sérieuse de le faire : cela se constate par le peu de partage des pratiques pédagogiques, le

1. Statuts des enseignants-chercheurs, article 4 de la loi 84-52.

2. Voir par exemple l'article de Terence Tao, <https://terrytao.wordpress.com/career-advice/learn-and-relearn-your-field/>.

peu d'observations de nos enseignements par des collègues et le peu de raisons de tester sans motivation claire de nouvelles modalités. Ces échanges seraient autant d'occasions d'adopter une posture réflexive, invitant à déstabiliser ses pratiques, à les choisir avec plus de conscience et de lucidité.

L'enseignement est en effet une pratique : celle de tout enseignant qui doit, maintenant ou demain, enseigner. Elle n'est pas indépendante de la maîtrise des concepts sous-jacents (l'aspect sur lequel nous avons parfois tendance à nous concentrer lorsque nous préparons ou présentons des cours), mais ne s'y réduit pas : il y a à la fois des exemples de chercheurs brillants, maîtrisant parfaitement les concepts et toutefois donnant de terribles cours, comme d'enseignants découvrant ou concevant pour la première fois les contenus d'un cours mais qui se démarquent par l'épanouissement et les résultats des étudiants. Une fois devant une classe se dévoilent également les multiples dimensions de l'enseignement : il ne s'agit pas d'être un pur esprit qui transmettrait un savoir parfaitement constitué à d'autres purs esprits, parfaitement réceptifs et homogènes, mais d'enseigner un contenu précis, à des étudiants donnés, dans un contexte spécifique et avec des moyens particuliers. Ainsi, les 2, ou 30, ou 300 étudiants ; les problèmes de matériel et de salle ; les rythmes et niveaux entièrement hétérogènes ; les incohérences avec le cours ou les évaluations ; les deux exercices que l'on n'a pas eu le temps de faire ; les aspirations différentes des étudiants, etc. sont autant de questions parfois évacuées hors du champ de réflexion de la discipline, mais elles demeurent centrales dans son enseignement, et il apparaît pertinent de leur redonner droit de cité.

## 1.2 – Le besoin d'une formation utile

L'apparition récente de services dédiés à la pédagogie universitaire au sein des établissements d'enseignement supérieur, le développement d'une réflexion variée dans ce domaine – impliquant chercheurs en sciences de l'éducation, didacticiens, pédagogues, psychologues de l'éducation, cognitivistes, instituts de recherche en enseignement, etc. – ainsi que la reconnaissance de son intérêt suggèrent de se nourrir de cette richesse et de se demander ce que ces disciplines et ces connaissances peuvent apporter comme éclairage sur notre pra-

tique de l'enseignement. Pour aller au-delà des discours généraux et théoriques sur l'enseignement, il est toutefois crucial de penser une formation au public ciblé et aux objectifs particuliers : c'est cette expérience que nous partageons ici.

Cette envie de partager les connaissances et expériences d'enseignement, renforcée par les heures de formations obligatoires à l'enseignement pour les doctorants et les néo-maîtres de conférences, ont été le moteur d'un groupe de travail d'une année<sup>3</sup> cherchant à déterminer ce que pourrait être une formation utile à l'enseignement des mathématiques, apportant réellement des compétences, répondant aux besoins des enseignants. Nous avons été nourris de lectures, d'entretiens, d'idées, de formations généralistes, de comparaisons avec d'autres pays, mais aussi d'articles de didactique et de pratiques dans les formations des enseignants du primaire et du secondaire, de rencontres avec les doctorants et collègues sur leurs besoins et leurs expériences, de discussions avec les étudiants à l'issue de semestres de cours, etc. Ces rencontres ont été une révélation : quand la porte était ouverte à la discussion sur les manques et les besoins, les envies et les peurs, lorsque nous-mêmes admettions nos incertitudes et difficultés, les langues se déliaient. Tous avaient quelque chose à dire, à demander, à espérer ; tous avaient des expériences, bonnes ou mauvaises, à partager. Ce sont dans ces moments que nous sommes certains de faire œuvre utile, et c'est cet état d'esprit que nous avons essayé d'insuffler à la formation.

Ce groupe de travail a abouti à la mise en place d'une formation, d'abord testée avec quelques doctorants, ajustée puis éprouvée sur une année entière (où les collègues du groupe de travail participaient, discutaient, faisaient leurs retours et critiques), et qui termine désormais sa deuxième année de mise en œuvre. Ce sont les fruits de nos réflexions et essais que nous souhaitons partager ici et qui pourront ainsi, nous l'espérons, servir à montrer les possibles, donner des idées, être repris, modifiés, adaptés, dans différentes universités et pour divers publics. L'article discute la genèse de la formation, sa structure, la raison de son format particulier, et met en avant des points saillants de son déroulement, essayant de rendre compte de sa dynamique, de ses apports pour les participants.

3. Organisé à l'université de Lille en 2022-2023 à l'initiative de Patrick Popescu-Pampu, avec la participation de Léa Blanc-Centi, Guillaume Jouve, Didier Lesesvre, Patrick Popescu-Pampu, Christine Sacré et Valerio Vassallo.

## 2. Lignes directrices de la formation

### 2.1 – Se concentrer sur les pratiques et affronter leur diversité

Les nombreuses discussions avec doctorants et jeunes recrutés, ainsi que nos discussions et expériences personnelles, ont fait briller le manque d'outils tournés vers la *pratique* effective devant la classe : c'est souvent là que la compétence pêche, non pas sur les connaissances et l'autonomie mathématiques, mais sur le manque de pratique et d'expérience. L'objectif de la formation doit donc précisément être d'y remédier pour garantir les meilleures conditions possibles d'exercice et d'anticipation.

La diversité est inhérente à la pratique de l'enseignement universitaire, il n'y a pas de bonne ou de mauvaise solution dans l'absolu, de nombreuses approches radicalement différentes peuvent être convenables dans la grande variété des cadres d'enseignement : discipline, contenu, objectifs, enseignant, étudiants, moyens, temps, prérequis, comportement, sujet, habitudes, format, évaluations, etc. Il est primordial de permettre aux participants de prendre conscience de cette variété, accepter cette richesse des pratiques, prendre de la hauteur pour enrichir leur boîte à outils de sorte à pouvoir concevoir des solutions aux défis que pose l'enseignement. La variabilité est la règle, et la régularité, l'exception, de sorte que toute formation générale, tout principe universel d'enseignement, est au mieux une belle présentation théorique ne donnant pas de traduction en mises en œuvre pratiques, au pire une illusion qui impliquera un manque cruel de réflexivité. Pour aller au-delà des discours généraux et théoriques sur l'enseignement, et des discussions mathématiciennes sur les concepts enseignés plutôt que sur l'enseignement, la formation doit être spécifiquement axée sur les aspects pratiques et de terrain : ce qu'il se passe et se fait, effectivement, soit lors de la préparation d'un enseignement, soit une fois devant la classe et devant les étudiants, la gestion des situations, des sollicitations, des disparités, etc.

### 2.2 – Partage entre pairs : croyances et réalités

La fierté et la certitude de l'expert sont un obstacle aux remises en questions des pratiques. Com-

bien de nous réagissons épidermiquement lorsqu'un formateur, qui n'est parfois ni enseignant ni mathématicien, nous explique qu'il faut faire des amphithéâtres interactifs, arrêter les exposés magistraux et les définitions formelles, et faire systématiquement co-construire les concepts par les étudiants? La réaction est parfois celle d'une fermeture totale à la discussion, ne remettant pas en question nos pratiques que l'on sait être les meilleures, forts de notre expérience et de notre savoir, notre certitude que toute faillite est indépendante de notre volonté et à imputer à des facteurs extérieurs. Il en va autrement lorsqu'un collègue, que nous savons parler des mêmes concepts avec autant de profondeur de compréhension et enseigner aux mêmes étudiants, notre pair qui bénéficie d'une confiance a priori « de classe », partage avec nous des pratiques radicalement différentes : on ne peut plus l'ignorer, puisque lui-même (notre *alter ego* professionnel, pour ainsi dire) en fait une réalité. Dos au mur, nous devons considérer ces autres options, laisser infuser les possibilités, nous ouvrir au changement, et par là même à la discussion. Ces raisons nous ont mené à privilégier, à la place de toute présentation magistrale, l'échange d'expérience et la comparaison de pratiques entre pairs, suscitant discussions et débats entre néo-recrutés.

### 2.3 – Les apports de la didactique

La didactique des mathématiques, qui consiste justement en la prise en considération des spécificités de la matière enseignée pour penser les conditions de son enseignement, a son lot de lumière à apporter. Si *a posteriori* beaucoup de concepts didactiques peuvent sembler être du bon sens, il est bon de constater que leur prise en considération en pratique est loin d'être spontanée, et que les expliciter peut servir de repères bienvenus. Quelques principes clairs permettent de marquer les esprits, de guider la pensée lors de la préparation ou la conception d'un enseignement, et nous avons donc essayé de nouer, lorsque cela semblait être un outil utile, la tâche demandée, l'expérience des participants et l'éclairage apporté par tel concept didactique pour permettre de structurer les discussions et de synthétiser écueils et conseils.

Parmi les exemples retenus qui sont apparus naturellement utiles lors des discussions (et qui sont détaillés lors de la description des ateliers ci-dessous), nous en citons quelques uns :

- *L'alignement pédagogique* exige une cohérence entre les contenus des cours, des tra-

vaux dirigés et des évaluations — évident ainsi formulé, mais pourtant combien regardent les évaluations terminales pour préparer la première séance du semestre ?

- Les *fiches de préparation* sont un outil central pour les enseignants du primaire et du secondaire, explicitant chaque moment de la classe, les consignes, le temps alloué, les possibilités de différenciation, la correction, les rendus, les modalités, etc. – rien de bien profond en apparence, mais sans quoi il est impossible de contrôler le temps et les objectifs dans l'urgence de la séance.
- Le *contrat didactique* est un travail d'explicitation des rôles de chaque acteur du cours, notamment concernant ce qui est attendu entre les séances, pendant les exercices, pendant les corrections, etc. – des « évidences » que certains étudiants ne comprennent toujours pas après une année à l'université, faute d'avoir connu explicitement les attentes de l'enseignant.
- Les *variables didactiques* constituent tous les aspects modifiables d'un exercice (pour différencier, adaptant certaines difficultés à la hausse ou à la baisse en fonction des étudiants, supprimant ou ajoutant des obstacles) sans pour autant en changer les objectifs centraux et les compétences visées.
- La *définition d'un concept* proposée par Vergnaud, qui en souligne quatre dimensions : le langage, les objets, les propriétés et les problèmes ; cela est notamment un guide utile pour essayer d'élucider les difficultés d'un étudiant sur une question donnée, et permet de garder à l'esprit des aspects parfois négligés lorsque nous rappelons une définition (ainsi, ses propriétés fondamentales, les exemples, les problèmes typiques dans lequel elle s'insère, etc. doivent également faire partie intégrante d'une bonne compréhension du concept, et donc d'une explication ou de rappels donnés à un étudiant en difficulté).

## 2.4 – Ateliers et formation

La formation a été conçue pour être un outil accompagnant les néo-recrutés, entrelacée avec leurs pratiques et leurs expériences. Pour cela, une première séance est proposée au tout début de l'année universitaire, dans l'idéal avant même le début des enseignements et visant à préparer la pratique enseignante et anticiper les cadres à instaurer, en

faisant un lieu d'échange pour à la fois écouter les besoins et les craintes, et donner des outils et conseils. Une seconde séance est proposée peu de temps après, à la suite de quelques semaines de travaux dirigés avec de premiers enjeux de terrain soulevés et de premiers retours d'expérience. Une troisième séance a lieu en fin de semestre pour faire le bilan de la prise en charge intégrale d'un semestre de TD, avec déjà des retours de la part des étudiants et leurs résultats. Enfin, une dernière séance de formation est proposée en fin d'année universitaire, notamment pour discuter des évolutions de pratiques et des apports, besoins et manques de la formation. Ce format a été expérimenté à l'Université de Lille lors des années universitaires 2023-2024 et 2024-2025.

Lors même du groupe de travail ayant abouti à cette formation, le constat des différences de pratiques, des convictions et des réussites ou difficultés a été frappante, et est devenue un moteur. La formation a donc été structurée sous la forme d'un échange d'idées (via des débats), de pratiques (via des ateliers) et d'expériences (via des récits) entre les participants, que nous tâchions de structurer lors des moments conclusifs, et que nous décrivons plus en détails dans la suite de cet article. L'objectif demeure l'ouverture : non pas donner des réponses absolues et péremptoires, mais enrichir les outils et pratiques disponibles ; non pas fixer les postures, mais au contraire les assouplir pour garder une posture réflexive ; en un mot : déstabiliser nos pratiques.

L'un des piliers de la formation est l'implication active des participants, et les ateliers (d'une durée d'une heure chacun) ont été conçus de sorte que le formateur puisse construire sur les croyances et pratiques pour les déstabiliser, montrer leurs inconvénients potentiels mais aussi leurs avantages, leurs biais et rigidités, suggérer d'autres chemins possibles. Il s'agit de mettre le cadre permettant aux participants de s'investir dans une posture dialectique. Les ateliers sont organisés en petits groupes, ce qui permet de garantir un investissement fort de la part de chaque participant, les rendant acteurs des discussions au sein de leurs groupes plus aisément qu'une discussion d'emblée devant l'assemblée.

Enfin, le rôle du formateur est celui d'un modérateur : il instaure un environnement de confiance pour partager les avis et postures de chacun, incite et valorise toute participation, reformule et synthétise les idées et pratiques proposées, cadre et

gère le temps. Il n'apporte des éléments complémentaires que lors des bilans et discussions conclusives de chaque atelier, et ne participe aux discussions finales que comme un pair de plus et non comme un détenteur de réponses finales.

Chacune des sections suivantes décrit l'un des grands types d'ateliers, et pour chaque type d'ateliers présente deux ou trois exemples mis en place pendant la formation, en soulignant les besoins auxquels ils répondent (*Constats, besoins et objectifs*), leur mise en place avec leurs spécificités (*Description de l'atelier*), et les points de vigilance fondamentaux à faire ressortir pour nourrir les discussions (*Commentaires*). Des retours d'expérience, forcément très partiels, sur le déroulement de ces ateliers agrémentent ces descriptions ; sans eux, il semblait difficile de faire passer l'esprit de la formation et les réactions et besoins typiques des participants.

### 3. Échange de pratiques et d'idées

Le premier type d'ateliers consiste à proposer une étude de document ou une tâche pratique qui soit le support et le guide pour les discussions. Cela avec un objectif double : se rendre compte de la diversité des pratiques proposées, ainsi que de ses propres conditionnements et biais. La structure est généralement :

- Préparation de l'activité en petits groupes (10 minutes)
- Mise en commun et discussions (5-10 minutes par groupe)
- Synthèse et compléments (10 minutes)
- Échanges sur les ressentis, les pratiques, les expériences (10 minutes)

Le matériel à préparer en amont consiste en le document à étudier (qui peut être imprimé et découvert par les participants sur place, ou envoyé pour être préparé à l'avance), un guide de lecture précis (par exemple des informations spécifiques ou des questions guidant la lecture vers des enjeux ou compétences particulières), et les points saillants qu'il conviendrait de faire ressortir lors des discussions (soit pour les souligner lorsqu'ils sont mentionnés, soit pour les apporter comme compléments). Cette préparation est particulièrement importante pour permettre au formateur de conserver une vision synthétique des enjeux, des options et des écueils dans le flot des discussions, et qu'il puisse aisément conclure à l'issue des discussions.

### 3.1 – Atelier : transition lycée-université

#### Constats, besoins et objectifs

Le fossé est immense entre la réalité de nos étudiants et l'image idéalisée que s'en font les jeunes enseignants. Ce décalage n'est pas surprenant : les néo-recrutés sont souvent issus de filières sélectives, ont un goût prononcé pour les mathématiques, les pratiquent à haut niveau depuis de nombreuses années, vivent dans un milieu nourrissant les mêmes aspirations et illusions, et ont quitté le lycée avant plusieurs des réformes récentes ayant bouleversé les structures et contenus d'enseignement. Il est donc fondamental de les mener à prendre conscience de la réalité et de la diversité des étudiants : leurs parcours, leurs connaissances, leurs motivations, leurs objectifs et débouchés.

#### Description de l'atelier

L'atelier consiste en une étude de document sur un aspect précis de la transition lycée-université. Le document utilisé lors des premières moutures est un extrait de quelques pages d'un rapport du CNET<sup>4</sup> sur la notion de fonction incluant des exemples. Tout document technique et didactique sur les compétences et difficultés des lycéens et étudiants semble tout à fait adapté à un tel atelier.

L'étude individuelle du document est une lecture active avec pour consigne de sélectionner

- une compétence supposée acquise en sortie de lycée ;
- une difficulté typique à laquelle s'attendre en arrivant à l'université.

Ces guides de lecture permettent de diriger les attentions sur les mêmes points, avec pour intention de montrer que même une dizaine de collègues avec les regards rivés sur les mêmes aspects d'un texte n'y relèvent pas tous les éléments.

#### Commentaires

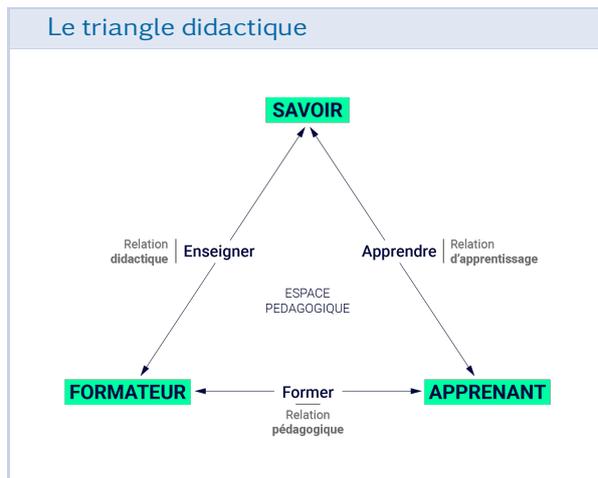
Les compétences non mentionnées par les jeunes recrutés sont souvent fondamentales mais plus conceptuelles. Les participants aux trois formations ayant proposé cet atelier relèvent et anticipent ainsi tous la difficulté à développer une expression algébrique ou à lire un graphique, ou encore la méconnaissance des fonctions usuelles au

4. G. Gueudet, Entrée dans l'enseignement supérieur : éclairage en didactique des mathématiques, CNET 2019.

programme. Mais étonnamment, ils ne mentionnent pas la difficulté à faire des allers-retours entre représentations d'une fonction par une courbe, une expression formelle et un tableau de valeurs ; ou encore à séparer la définition d'une fonction par une expression algébrique  $x \mapsto f(x)$  de l'équation à résoudre  $f(x) = 0$ , pourtant clairement mentionnés et commentés dans le texte. Ces compléments permettent ainsi de souligner des biais de lectures et d'attentes, souvent tournés vers l'érudition ou la technique plutôt que vers les concepts ou la compréhension des consignes, qui peut mener à rester en déphasage avec les difficultés des étudiants. Ces constats permettent de dégager le rôle, qui apparaît ainsi comme peu aisé, d'enquêteur qui est confié à l'enseignant lorsqu'il s'agit d'aider, de débloquer, de corriger, de comprendre les étudiants.

Suite à cette mise en commun et à ces compléments apportés par le formateur, l'atelier est l'occasion de présenter une synthèse de la nouvelle structure du lycée, avec ses options et spécialités, souvent inconnue des jeunes recrutés. Il est intéressant de mentionner des exemples de compétences supposées à tort connues par les étudiants (composition de fonctions, nombres complexes, vecteurs, etc.), parfois y compris en arrivant en licence de mathématiques et en ayant suivi toutes les spécialités et options de mathématiques au lycée ; ainsi que de mentionner quelques unes des difficultés constatées en pratique (réduction de fractions, dérivation, etc.). Si ces listes ne sont pas exhaustives, et n'ont pas vocation à l'être, elles visent à alerter les participants sur le décalage entre le modèle qu'ils projettent sur l'étudiant et la réalité. Cela permet de les garder alertes et attentifs aux signes trahissant de telles incompréhensions, qu'il convient de déceler et de résoudre au plus vite, sans lesquels il est difficile de construire son enseignement.

La conclusion doit ainsi souligner la complexité de la tâche de prendre conscience de toutes les difficultés conceptuelles des étudiants, et le décalage entre ce que l'on suppose acquis et ce qui ne l'est pas ou peu. Il s'agit de commencer à décentrer le futur enseignant : le regard n'est plus focalisé seulement sur le contenu mathématique, conceptuel et technique en soi, mais sur la réalité de l'étudiant et son rapport au savoir. Ce *décentrage* est une notion importante en didactique et dans la formation des futurs enseignants, et peut être schématisée dans le cadre du *triangle didactique* qui décrit l'espace pédagogique dans lequel interagissent l'enseignant, les étudiants et le savoir :



Trois relations, toutes complexes, sont ainsi à l'œuvre au sein de la classe. L'enseignant doit considérer et prendre à sa charge d'organiser chacune de ces relations : non pas seulement sa relation avec le savoir (son expertise) et sa relation avec les étudiants (la pédagogie), mais également penser la relation entre l'étudiant et le savoir : c'est là son rôle d'organisateur de l'étude.

### 3.2 – Atelier : préparation d'une feuille d'exercices

#### Constats, besoins et objectifs

L'enseignement est une activité nouvelle pour beaucoup des néo-recrutés, ayant jusqu'alors été du seul côté étudiant. Si l'ancien étudiant peut percevoir et se projeter dans le métier d'enseignant en termes de contenus (qu'il maîtrise sans doutes), il n'entrevoit que rarement les autres aspects de la réalité enseignante, et notamment le fait qu'il s'agit d'une *pratique*, avec toute sa complexité et les compétences qu'elle exige. Il s'agit donc également de décentrer le néo-recruté pour le faire passer de la posture du savant à celle de l'enseignant, de le faire sortir des seules discussions mathématiques pour se poser en organisateur de l'étude.

#### Description de l'atelier

L'atelier consiste en la tâche la plus évidente, et pourtant l'une des moins discutées et explicitées, d'un chargé de travaux dirigés : « préparer » une feuille d'exercice.

En se basant sur une feuille de travaux dirigés – dans le cas mis en pratique, il s'agissait de la feuille

du premier TD sur les fonctions, en L1 Économie – il est demandé aux néo-recrutés de la « préparer » pour un TD qui aurait lieu tout de suite après ou le lendemain. Il s'agit de comprendre, déconstruire, enrichir ce qu'est cette tâche de « préparer un TD », si centrale et pourtant considérée comme si immédiate. Les étudiants réfléchissent en petits groupes (de 2 à 4) pendant une quinzaine de minutes pour savoir ce que cela signifierait en pratique : ce qu'ils font, pensent, décident, écrivent, préparent. Ce temps de préparation débouche sur une mise en commun où chaque groupe est invité à ajouter des éléments que les groupes précédents n'ont pas déjà mentionnés, ou sur lesquels ils sont en désaccord.

### Commentaires

En tant que premier atelier « pratique » de la formation, il est naturel de s'attendre à une concentration excessivement mathématique des commentaires et discussions – en effet constatée pendant ces trois années d'essais. L'un des enjeux est de déstabiliser les certitudes sur les compétences d'enseignement et les croyances que seuls les contenus sont à discuter et à prendre en compte, même à l'issue de discussions entre pairs. Il faut ainsi s'attendre à souligner l'absence de réflexions sur l'aspect organisationnel et la connaissance du profil des étudiants. On peut ainsi mentionner : l'alignement avec le cours magistral et avec les évaluations finales, la difficulté relative des exercices et leur ordre, les exercices à faire absolument et les variables d'ajustement, le rythme et le temps à accorder à chaque exercice, les rappels et difficultés potentielles, le format de la correction, etc. Certains de ces thèmes seront l'objet d'ateliers spécifiques au sein de la formation. La posture enseignante apparaît ainsi plus riche que celle du seul expert, mais également celle d'un concepteur et d'un enquêteur, nourrissant l'intérêt et le besoin des ateliers à venir.

### 3.3 – Atelier : Mise en commun de difficultés de terrain

#### Constats, besoins et objectifs

Les problèmes réels, marquants, sont souvent une frustration ou une peur qui méritent d'être exprimées. Il s'agit alors de trouver un cadre pour tâcher d'y apporter des pistes de solutions. Cela survient particulièrement dans le cas parfois an-

goissant de ceux qui enseignent pour la première fois, ne sachant à qui se référer pour ces difficultés ou n'ayant pas encore beaucoup d'expérience dans la relation pédagogique avec les étudiants. D'autres options, pas forcément considérées, peuvent provenir des outils développés lors de la formation et de pratiques, d'expériences et approches différentes des autres participants, ou de discussions prenant place lors de l'atelier avec un temps et un recul impensables au cours d'une séance.

#### Description de l'atelier

Le formateur demande en amont de recevoir des expériences détaillées, ayant créé des blocages et restant des expériences frustrantes pour le participant, sans qu'il sache nécessairement pourquoi ou comment faire mieux. Il demande au participant concerné de lui envoyer également la feuille de TD associée, et organise des groupes de travail par d'autres participants, décrivant la situation, le ressenti, les événements, et ayant pour objectif de dégager des solutions possibles et envisageables, débouchant sur des discussions avec les autres groupes. Les autres participants donnent des retours d'expériences personnelles avec les mêmes ressentis, en soulignant ce qui converge et ce qui diverge ; le participant dont c'était l'expérience peut alors commenter. Cela mène à comprendre collectivement quelles pourraient être d'autres options à mobiliser dans de telles situations.

#### Commentaires

Les approches spontanément différentes de la même situation, ainsi que les outils déjà développés et mentionnés lors de la formation, sont un très fort moyen de se décentrer, d'envisager d'autres solutions qui n'auraient pas spontanément été dans le domaine des possibles pour le participant ayant exposé son problème. En pratique, les participants ayant suggéré des problèmes de terrain reconnaissent souvent de nouvelles possibilités mentionnées par les collègues. Ce climat de confiance, dont la richesse et l'utilité deviennent évidentes une fois quelques propositions de solutions trouvées, ainsi que le partage des expériences similaires d'autres participants, sont un cadre idéal pour formuler ses difficultés et acquérir un état d'esprit dialectique et réflexif, une bienveillance que l'on peut espérer demeurer par-delà la seule formation.

Des exemples de problèmes soulevés sont : de

très mauvais résultats aux partiels malgré des TD qui se « passaient bien », une difficulté à maintenir la concentration et à garder les étudiants investis tout au long d'un TD, une mauvaise communication avec l'enseignant référent ou chargé de cours, des problèmes d'explications sur un point technique particulier, la difficulté à gérer le temps passé à corriger les exercices lors des TD plutôt qu'à être disponible pour les étudiants, etc. Ce dernier point a fait notamment ressortir comme option de rédiger les corrections en avance et de les laisser disponibles aux étudiants pendant le TD, et les discussions qui en ont émergé ont motivé la mise en place d'un nouvel atelier sur le thème des corrections l'année suivante.

## 4. Debating

Un deuxième type d'ateliers consiste à proposer une question de portée générale, et assigner des postures prédéterminées aux différents groupes. L'enjeu était alors une mise en commun volontairement biaisée, chaque groupe devant se forcer à défendre sous toutes les coutures la posture qui lui a été assignée, les autres devant l'attaquer, avant une plus honnête mise en commun. Ces postures, parfois un peu artificielles, inspirées des règles du *debating* ou de la *disputatio*, ont eu pour effet de révéler que des postures d'apparence peu défendables pour certains étaient en réalité pratiquées, éprouvées, embrassées par d'autres, rendant ainsi digne de considération une approche qui semblait d'emblée bannie. L'accumulation des avis permet de prendre conscience de nombreuses dimensions de tous ordres, souvent ignorées et qui peuvent pourtant être autant de leviers et d'outils pour améliorer ses enseignements. La structure est généralement la suivante :

- Préparation des argumentaires au sein des groupes (10 minutes)
- Chaque groupe présente sa position, et répond aux critiques (10 minutes par groupe)
- Bilan et discussions (10 minutes), pendant lesquels des éclairages supplémentaires peuvent être apportés

Les documents à préparer sont : des fiches sur lesquelles les positions à défendre sont prêtes à être distribuées à chaque groupes; une feuille avec des colonnes « avantages » et « inconvénients » pour chacune des postures, des éléments préremplis dans chaque colonne prêts à être cochés pour faciliter le suivi et les compléments finaux, ainsi qu'une synthèse à distribuer.

### 4.1 – Atelier : gestion du rythme

#### Constats, besoins et objectifs

La gestion du rythme est un aspect fondamental de la pratique de classe. Celui-ci fait partie de l'architecture du cours, invisible mais pensée en amont, dont les étudiants ne peuvent percevoir les enjeux et l'importance. C'est la raison pour laquelle inviter à une discussion sur ce sujet est essentiel pour le futur enseignant, déjà apparue comme nécessaire lors de l'atelier de préparation d'une feuille de TD. Les participants ayant déjà eu une expérience d'enseignement déclarent en effet majoritairement avoir rencontré des problèmes de gestion de rythme ou ne pas être entièrement en contrôle du déroulé d'une séance de travaux dirigés, faisant de la discussion un cadre pour aborder un problème bien réel.

#### Description de l'atelier

Deux grandes positions opposées sont attribuées à quatre groupes : un rythme assez rigide décidé à l'avance (le temps passé par exercice, par correction, etc.) ou un rythme qui dépend essentiellement des demandes et besoins des étudiants (en s'adaptant aux questions, difficultés, etc.).

#### Commentaires

Le fait de devoir trouver des arguments à faveur et à charge force à se défaire des impressions d'étudiants et à se projeter dans le rôle de l'enseignant comme concepteur et modérateur, mettant la pluralité des étudiants et le déroulement de la séance au centre des préoccupations. Les discussions doivent faire ressortir des faits qui sont le moteur du débat, et sur lesquels le formateur doit orienter l'attention : le temps est très limité et doit donc être pensé, il est à ajuster en fonction de la réalité des étudiants mais doit être structuré avec des exigences minimales pour pouvoir enseigner et faire pratiquer les contenus exigibles. Il est important de souligner qu'une bonne anticipation du rythme permet de garder un temps pour conclure sur les exercices, les difficultés, les méthodes; ces synthèses sont fondamentales et souvent escamotées à l'oral, par manque de temps ou par une illusion de compréhension des étudiants, alors que ce sont les écrits déclarés comme conclusifs que les étudiants copient et étudient.

Faire ressortir que si des décisions ne sont pas prises préventivement, le temps pour prendre du recul, se rendre compte du temps qui passe, de l'importance relative des exercices, etc. ne pourra pas être trouvé dans l'urgence et les nombreuses sollicitations et tâches au cours de la séance. Avoir des priorités et repères clarifiés d'avance laisse plus de disponibilité pour les étudiants, sans avoir à penser la conception pendant l'action. Les fiches de préparation des enseignants du primaire et du secondaire (où le rythme, les consignes, les variables de différenciation, les rendus, les corrections au tableau, les affichages, les institutionnalisations, etc. sont explicitement indiqués et cadrés) sont un bon support à présenter, expliquer et commenter, ainsi que les expériences de tous ceux ayant déjà enseigné qui se sont déjà fait emporter par l'action oubliant le temps, jusqu'à ce qu'il soit trop tard pour le structurer différemment.

## 4.2 – Atelier : quel type d'évaluation ?

### Constats, besoins et objectifs

L'évaluation est souvent évacuée des réflexions sur l'enseignement d'un cours, le plus souvent définies par l'habitude ou les modalités de contrôles des connaissances fixée dans les maquettes, et dans tous les cas l'affaire des enseignants les plus expérimentés ou des responsables des études. Suggérer une discussion sur la manière, les raisons, les possibilités et les intérêts d'évaluer permet de se poser la question des finalités de nos enseignements et de la manière de contrôler les apprentissages, d'observer les connaissances des étudiants, forçant un plus grand alignement pédagogique entre évaluations, cours et travaux dirigés, garantissant une plus grande cohérence des efforts demandés aux étudiants.

### Description de l'atelier

Le thème de réflexion proposé est « Comment et quoi évaluer ? ». Les quatre groupes se voient assigner quatre positions qu'il s'agit de défendre de manière argumentée : faire des interrogations régulières, faire des QCM, demander de rendre du travail à faire à la maison, et organiser des contrôles écrits sur un format similaire aux examens finaux.

Il ne s'agit pas de sélectionner un meilleur type d'évaluations par rapport à un autre, mais de montrer les atouts et limites de chacun, de sorte qu'ils

deviennent des outils disponibles. L'évaluation doit ressortir non pas comme une seule finalité en soi, mais comme un outil pour l'enseignant et pour l'étudiant.

### Commentaires

Des composantes pragmatiques de terrain apparaissent et doivent ressortir des discussions : le rythme de travail des étudiants, le stress engendré par les évaluations, la lourdeur de la correction, le temps pris sur les séances, l'utilité pour les étudiants comme outil de travail et pour l'enseignant comme outil d'ajustement, etc. Même sans être inscrites dans les modalités d'évaluation des connaissances et sans être prises en compte dans les résultats des étudiants, les évaluations sont, pour ainsi dire, l'œil de l'enseignant, permettant de constater le niveau de compréhension, de maîtrise technique, d'adéquation aux exigences attendues des étudiants. Elles sont doublées d'une utilité pour les étudiants en termes d'organisation de leur travail et de leurs efforts, leur indiquant explicitement leurs réussites et insuffisances, les confrontant à leurs capacités de résoudre les tâches demandées.

## 4.3 – Atelier : Organisation des corrections

### Constats, besoins et objectifs

La correction est au centre de la pratique des travaux dirigés, des exercices, des questions, des réponses aux questions d'étudiants, et en un certain sens le modèle de ce que l'on attend des étudiants. Pourtant, celle-ci fait souvent peu l'objet de remise en question, et il est difficile d'avoir un retour de la part des étudiants sur l'utilité ou l'efficacité de ces corrections, justifiant que ce sujet puisse être abordé au cours d'un atelier.

### Description de l'atelier

Les quatre groupes se voient assigner quatre postures, quatre formats différents pour les corrections : corriger par le professeur au tableau, envoyer un étudiant corriger au tableau, corriger individuellement en passant dans les rangs, ou laisser les corrections déjà rédigées accessibles dans un classeur.

## Commentaires

Si la majorité des participants se range plutôt du côté du format de l'enseignant corrigeant magistralement au tableau après un temps de préparation ou de recherche en classe, la possibilité la plus classique, paraissant plus efficace, souvent conforme à leur propre expérience des travaux dirigés, le fait de demander aux pairs de soulever ses possibles défaillances ouvre la porte aux autres options. Si cette modalité classique apporte l'avantage du contrôle du rythme, elle pêche par la déconnexion avec les étudiants, la vitesse trop élevée, le déroulé d'un modèle trop parfait et clair qui donne une illusion de compréhension.

Après un temps de préparation au sein des groupes, puis les débats, les échanges d'expérience, l'enrichissement mutuel ; la mauvaise foi et les biais de chacun se retrouvent contrôlés et désamorcés par les collègues pour ne laisser place qu'à un échange honnête où il ne s'agit plus de défendre une position, mais d'enrichir sa boîte à outil. Les postures évoluent, chacune des options devenant un outil disponible à utiliser en fonction des cadres, des classes, des caractères, des besoins, des difficultés, du temps, etc. Et cela n'était pas une surprise, car il ne s'agissait que de quatre pratiques effectives de collègues du laboratoire, pourtant enseignant tous au sein de la même année (mais l'effet semble autrement plus fort ainsi orchestré que magistralement écrit dans un guide que personne n'aurait lu, ou n'y aurait inconsciemment sélectionné que ce qui conforterait ses pratiques).

Ainsi, parmi les avantages dégagés pour les autres options proposées, on peut citer : le passage d'un étudiant au tableau permet d'engager un dialogue avec la pratique effective des étudiants qui autrement n'aurait pas lieu ; l'organisation spontanée ou organisée de zones de la classe pour chaque exercice, où chaque étudiant est alors libre de progresser et de s'installer pour réfléchir en groupe, donne un moyen à l'enseignant de mutualiser les explications à un rythme pertinent pour chacun, et de se concentrer spécifiquement sur les difficultés touchant aux exigences importantes du cours ; enfin, les corrections préparées d'avance permettent de libérer du temps pour les interactions plus individualisées, les discussions, les heuristiques, les discussions méthodologiques, tout en permettant à chacun de travailler les corrections à son rythme. Aussi frappants que ces avantages, les inconvénients de chaque option ont également marqué les participants.

## 5. Ateliers au tableau

La troisième grande forme d'activités proposée lors de la formation consiste en des ateliers de pratique effective de tâches d'enseignement au tableau. L'enseignement est une pratique, et comme toute pratique le spectateur ne voit qu'un produit fini qui semble facile à répliquer, jusqu'à ce qu'il doive lui-même le reproduire ou l'adapter. Si c'est en faisant qu'on apprend, il est difficilement pensable qu'une formation à l'enseignement puisse se faire sans réaliser certains des actes précis de l'enseignant : c'est l'enjeu de ces ateliers.

Une feuille de TD est proposée aux participants, et le niveau ainsi que le contenu du cours sont rappelés ; il est ensuite demandé une tâche précise typique des demandes d'étudiants : rappel d'une définition, déblocage d'un étudiant démuni, ou correction complète à présenter au tableau. Les participants préparent une présentation au sein de leur groupe, puis l'expliquent au tableau, donnant lieu à des commentaires sur les points positifs et les limites, les autres possibilités, les points de vigilance. La structure est typiquement comme suit :

- Préparation au sein des groupes (15 minutes)
- Présentation au tableau, les autres participants pouvant jouer le rôle des étudiants (15 minutes par groupe)
- Conclusions et commentaires (10 minutes)

Les documents à préparer sont : impression des documents à étudier (feuilles de TD, productions) ; liste des compétences et difficultés (points de vigilance) pour les cocher au fur et à mesure et pouvoir dégager quelques exemples de dimensions négligées par tous ; synthèse à distribuer.

### 5.1 – Atelier : Rappel d'une définition au tableau

#### Constats, besoins et objectifs

La gestion du tableau est une tâche complexe rarement discutée ou expliquée, à rebours de toute formation à l'enseignement dans le primaire ou le secondaire qui sont tournées vers la pratique, à tel point que certains enseignants ne pensent même pas que des options existent, qu'il y a une discussion à avoir ou un regard critique possible sur sa gestion du tableau. Se confronter au regard de ses pairs, jouant les étudiants ou les critiques, sur sa propre production pourtant pensée et assumée, est

un excellent moyen de faire prendre conscience de la complexité de la tâche et du besoin d'une réflexion sur sa pratique.

### Description de l'atelier

Trois groupes sont organisés pour préparer la réponse à un étudiant demandant un rappel sur une définition relative à un exercice élémentaire sur une thèse donnée. La tâche représente ainsi la situation typique d'une question d'étudiant à laquelle on répond souvent discursivement, sans guère de temps pour préparer sa présentation.

Les exercices proposés sont à choisir pour illustrer des situations variées : des cadres différents (L1 maths, L2 info, L3 éco) et des types de définitions différents (nouveau formalisme sur un objet classique, objets connus mais récents, objets nouveaux). Dans le cadre de l'expérience, les feuilles de TD des doctorants présents, pour ceux qui les avaient déjà, ont été demandées et certaines ont été sélectionnées et données à d'autres groupes. Cela offrait un retour d'expérience du terrain réel, permettant de réagir à la proposition ou de comparer à la pratique effective. Les trois exemples de définitions demandées étaient : « loi binomiale » (L3 éco, lois de probabilités déjà vues dans les années antérieures), « image réciproque » (objet classique, nouveau concept, L1 maths), « prédicat » (nouveau formalisme, nouveaux objets, L2 info), illustrant cette diversité.

### Commentaires

La définition est un véritable enjeu que le philosophe connaît bien. Selon Vergnaud, un concept a quatre dimensions : langage, propriétés, méthodes et problèmes. Ce découpage est un bon guide et pourrait être une feuille de route pour répondre entièrement à ce qu'est une définition, en essayant de rester clair, synthétique et structuré. Par ailleurs, il ne s'agit pas de donner une définition en soi, mais de la mettre dans le contexte des connaissances des étudiants ainsi que des enjeux et objectifs de l'exercice.

Une définition est loin d'être anodine et est déjà un choix spécifique de langage, de généralité, de prérequis, et de forme précise. Les mathématiciens se parlant à eux-mêmes ne font pas nécessairement les meilleurs étincelles pédagogiques : ainsi, certains groupes de participants se convainquent de présenter (à des économistes!) les probabilités

comme des mesures abstraites normalisées sur un espace mesuré de masse totale finie.

La gestion du tableau apparaît naturellement comme fondamentale, et fait l'objet de commentaires spontanés et aisés de la part des autres néo-recrutés. Il est toutefois important de participer aux critiques, et d'accompagner pour pointer les écueils typiques. Pour éviter le braquage, il faut veiller à toujours valoriser les propositions et d'adopter une posture de discutant théorique pour montrer qu'il s'agit d'améliorer la pratique de chacun (le fait de préparer en groupe permet également de distiller ce risque de culpabilité ou d'agression). Le tableau doit être souligné comme la seule chose rémanente : l'oral passe, on l'oublie, on le copie mal, on ne l'écoute pas ; le tableau reste. Et l'exercice, une fois la présentation terminée, de se mettre à la place d'un étudiant ayant déconnecté pendant la présentation et regardant le tableau, est crucial et permet de faire briller les besoins de gestion et de structuration. Parmi les points importants, on peut citer la propreté, la structure, la complétude (pas la moitié à l'oral), l'explicitation (ce qui est une définition, un exemple, un cas particulier, un commentaire...), les méthodes, les résultats importants, le lien avec ce qui est connu, le lien avec l'exercice, mais également des commentaires heuristiques et intuitifs. Le tableau cristallise ce qui va rester à la fois pendant le TD comme outil et béquille pour réaliser l'exercice (et c'est en cela qu'il doit être *dirigé*), et comme pièce de savoir fondamentale qui sera apprise à la maison. Il est donc central que ces parties structurantes soient exemplaires tout en restant pertinentes.

## 5.2 – Atelier : explications et déblocage d'un exercice

### Constats, besoins et objectifs

Chacun est désemparé devant la situation la plus arché-typique d'une séance de travaux dirigés, qu'elle ne concerne que quelques étudiants ou bien tous : celle du blocage complet, de la classe muette, des étudiants dans l'impasse. Ne sachant quoi faire, quoi écrire, quoi penser, les étudiants attendent. L'enseignant, comme organisateur de l'étude, doit prévoir cette situation et anticiper de possibles réponses, réactions, comportements, options. Comment relancer une dynamique, comment accompagner sans tuer la réflexion et la compréhension ?

## Description de l'atelier

Des feuilles de travaux dirigés sont distribuées à chaque groupe (typiquement recueillies de l'expérience de certains des doctorants présents, pour également avoir un retour de terrain et voir les options différentes proposées par les collègues), qui prépareront une stratégie de « débloqué », la présenteront au tableau avec les autres participants répondant et commentant.

## Commentaires

Les participants jouant le jeu des étudiants permettent de faire ressortir les réactions possibles. Le formateur peut avoir préparé des points-clés et se tenir prêt à indiquer ou commenter les possibilités suivantes : l'exégèse de l'énoncé (définitions, rapport au cours, questionnement de la compréhension terme par terme), la simplification et les cas particuliers, l'inventaire des outils à disposition, l'exploration des prérequis, des étapes intermédiaires et rappels de méthode, les changements de représentation de l'objet ou du problème. Les réponses, même partielles, à ces questions (où l'étudiant est en permanence incité à être actif, à compléter, etc.) sont des éléments sur lesquels construire la suite du raisonnement, de l'exercice.

Il est important, outre de montrer les options et les points possibles de blocage (objet, concept, méthode, technique, sens, etc.), de prendre conscience que le chargé de travaux dirigés doit organiser l'activité et non pas seulement donner les réponses (ce qui n'est pas très productif, et nous réduit au niveau d'un livre d'exercices corrigés), mais clarifier sans retirer l'autonomie à l'étudiant et la nécessité qu'il affronte lui-même la technique : il s'agit d'orienter et de canaliser le regard, l'attention, l'effort.

## 6. Ouverture et commentaires

Nous espérons avoir réussi à peindre honnêtement nos motivations, les contenus et l'esprit de cette formation, de sorte que d'autres collègues puissent s'en inspirer, l'adapter, la mettre en œuvre en fonction de leur public et de leurs besoins. Si tous les ateliers proposés n'ont pas été décrits, ceux qui l'ont été sont représentatifs des différents types d'ateliers et du déroulement de l'expérience. Cette proposition de formation est exploratoire, donc nécessairement partielle et imparfaite, et tous les collègues ayant des éléments permettant d'enrichir

cette réflexion sont les bienvenus pour contribuer au développement de cet enjeu crucial.

Un sondage a été proposé à l'issue de chacune des huit séances, afin de recueillir les idées et critiques pour améliorer la formation. L'une des questions du sondage portait sur le choix d'un atelier qui a été révélateur et a provoqué une modification dans les pratiques d'enseignement du participant : la totalité des activités présentées dans cet article a été citée par les participants. Les retours (tout comme notre ressenti) ont été très positifs, les ateliers ont tous été réalisés avec beaucoup d'entrain et un grand investissement dans les débats et discussions, en rendant ces activités marquantes et mémorables.

Ces formations ont été l'occasion d'aborder des questions encore plus pragmatiques et administratives sur les inscriptions, les gestions d'emploi du temps, les connaissances des salles, les droits des étudiants et enseignants, les services de l'université, les outils et responsables des salles, les procédures d'urgence et sécurité, etc. Ces sujets, également centraux dans la pratique quotidienne de l'enseignement, participent au bon accueil et aux bonnes conditions de travail des enseignants, notamment de ceux arrivant dans l'écosystème de l'établissement.

Nous avons réussi à faire valoriser administrativement cette formation sur plusieurs plans. L'école doctorale (MADIS) a accepté de faire entrer cette formation au sein du catalogue de l'université, permettant aux doctorants de faire valider des crédits de formation par leur participation (au taux horaire normal) et les dispensant des autres formations obligatoires à l'enseignement, souvent très générales ; elle a également rémunéré le formateur en heures complémentaires inscrites dans le service annuel. Par ailleurs, le service pédagogique de l'université, en charge notamment de l'accueil des nouveaux maîtres de conférences et de l'organisation de leurs 32h de formations obligatoires en première année, a accepté de prendre en compte la participation à cette formation au sein des 32h (au taux horaire normal, toutefois limité à 8h sur les 12h possibles de la formation). Les deux reconnaissances ont été possibles par une simple demande motivée auprès de ces instances et d'une explication précise des contenus de la formation et des raisons pour lesquelles elle n'était pas redondante avec les formations existantes. Nous encourageons donc d'autres collègues et départements à profiter de ces opportunités de valorisation.

Au-delà des ateliers pratiques et des débats, cette formation a avant tout été un espace de liberté d'expression des idées et des peurs ; un lieu de partage des expériences comblant visiblement un vide. Elle a eu pour moteur de rester dédiée aux participants, essayant de se construire sur leurs

besoins et leurs envies ; cet état d'esprit a poussé chacun à s'y investir pleinement et, nous le croyons, à en faire une formation riche et utile. Nous invitons ainsi d'autres départements de mathématiques à tenter l'expérience.



**Didier LESESVRE**

[didier.lesesvre@univ-lille.fr](mailto:didier.lesesvre@univ-lille.fr)

Didier Lesesvre est maître de conférences à l'université de Lille, au laboratoire Paul Painlevé. Ses recherches portent sur la théorie des nombres et la théorie analytique des formes automorphes ; il s'intéresse plus particulièrement aux résultats sur les familles de formes automorphes, en utilisant des formules de dualité provenant de l'analyse harmonique non commutative (formule des traces). Il enseigne à l'INSPÉ aux futurs professeurs des écoles.