

## Bulletin de liaison 38 du 2 mai 2016

### Les enjeux de la Stratégie mathématiques

Ce bulletin présente une grande variété de ressources pour l'enseignement des mathématiques : ressources du salon *Culture et jeux mathématiques*, largement ouvertes sur la société ; ressources de la revue *Petit x*, visant à développer les interactions entre enseignants de mathématiques, formateurs et chercheurs ; ressources du MOOC eFAN Maths, expérimentant de nouvelles modalités de formation, donnant plus de place au travail collaboratif des enseignants autour de projets.

Ce bulletin met aussi l'accent sur de nouvelles ouvertures : coopérations internationales avec l'Algérie ; structuration du champ de recherche sur l'enseignement des mathématiques à l'université (le colloque INDRUM).

Il souligne enfin des enjeux, imbriqués : enjeux de la formation des professeurs (l'éditorial d'Isabelle Bloch, ci-contre), enjeux du nouveau CAPES de mathématiques, enjeux du soutien au développement du réseau des IREM, ou encore enjeux de la mise en œuvre des nouveaux programmes à la prochaine rentrée.

Sur ces questions critiques, la CFEM s'adresse (p. 3) au Ministère et espère être entendue !

Luc Trouche, président de la CFEM

### Sommaire

Pages 1-2. Éditorial, et le point de vue d'Isabelle Bloch

Page 3. Agenda CFEM, et Stratégie mathématiques

Pages 4-5. *Quelles évolutions pour le CAPES de mathématiques*, par F. Issard-Roch et A. Szpirglas

Pages 6-7. *Un bilan à chaud du MOOC eFAN Maths*, par G. Aldon et S. Dellhr

Pages 8-10. *Rencontre franco-algérienne autour des enjeux de l'enseignement des mathématiques*, par B. Anselmo, V. Deloustal-Jorrand, A. Burban, M. Fréchet, C. Mercat et L. Trouche

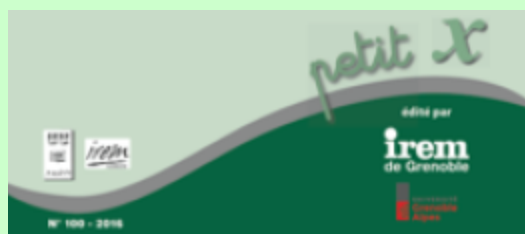
Pages 11-12. *Le 17<sup>e</sup> salon Culture et jeux mathématiques, sur le thème Mathématiques et sociétés*, par M. Janvier

Pages 13-14. *Petit x, le 100<sup>ème</sup> numéro, une nouvelle impulsion*, par N. Balacheff

Page 15. Brèves

Page 16. *Un premier bilan du colloque INDRUM*, par S. Modeste

### Bon anniversaire à la revue *Petit x*...



... qui publie ce mois-ci son 100<sup>ème</sup> numéro. Une revue fort utile pour les enseignants et les formateurs en mathématiques (billet de Nicolas Balacheff, p. 13).

### La formation des professeurs, enjeu pour une école qui éduque et instruit tous les élèves



Isabelle Bloch est présidente de l'Association de recherche en didactique des mathématiques (ARDM), professeure émérite de l'Université de Bordeaux.

Le bulletin CFEM de février recensait les difficultés à faire exister, en France, une organisation efficace et cohérente de la formation en mathématiques, une formation initiale et continue des enseignants basée sur les connaissances didactiques avérées, et reliée à la recherche... Le point de vue de Jill Adler, dans ce même bulletin en avril, souligne bien les enjeux et les difficultés de cet objectif – certes en Afrique du Sud, où existent de nombreux secteurs défavorisés et avec des enseignants peu formés – mais il n'est pas sûr qu'en France l'enseignement des mathématiques soit effectué toujours dans les meilleures conditions d'efficacité et d'expertise des professeurs. Ainsi les dernières nouvelles concernant l'efficacité de l'école française ne sont pas bonnes. Les élèves bons et moyens s'en sortent plutôt bien, mais les élèves ayant des retards ne sont pas suffisamment aidés et décrochent. Cent-quarante mille élèves sortent ainsi chaque année du système scolaire sans diplôme et sans perspective de stage ou formation.

Les événements tragiques de ces derniers mois, dans de nombreux pays, nous ont ainsi interpellés, en tant qu'éducateurs et chercheurs en didactique, c'est-à-dire concernés au plus haut point par le système éducatif, mais également par la formation : celle des enseignants, et donc celle des élèves, qui doit déboucher sur leur insertion réussie dans la société. Un cursus scolaire devrait montrer de façon forte "sa capacité à pourvoir les générations montantes d'un équipement cognitif qui ne les laisse pas démunies devant les questions qui se poseront à elles", ainsi que le dit Y. Chevillard dans sa tribune pour la CFEM. Or les conditions de la mise en œuvre de ces nouveaux programmes s'avèrent très problématiques, notamment par manque de moyens.

L'éducation est en difficulté dans un certain nombre de zones dites à tort "prioritaires" – car prioritaires, elles ne le sont plus. En effet elles sont moins bien pourvues que les quartiers huppés de la capitale, comme l'a signalé un récent rapport, ainsi que le dit André Gunther :

« Non, tout le monde ne vit pas dans la liberté, l'égalité et la fraternité dans notre République. Les manifestations de ce que le premier ministre a qualifié d'«apartheid territorial, social, ethnique», les contrôles au faciès, la discrimination à l'embauche, tous ces symptômes jugés secondaires et vite glissés sous le tapis d'une République irréprochable sont réapparus avec force ces derniers temps ».

Cette stigmatisation des 'quartiers', le manque de perspectives, l'état désastreux de certaines écoles, etc... tout cela fournit des éclairages sociologiques sur la conduite de jeunes qualifiés par un intervenant à la radio de 'sociopathes'. La question fondamentale est : pourquoi ont-ils plongé de la sorte, et la République n'a-t-elle pu assurer leur éducation et leur formation, et leur insertion dans la société ?

## Suite de la contribution d'Isabelle Bloch

### Les réformes du système éducatif : quels fondements pour quels effets ?

Dans la même perspective, nous pouvons nous interroger sur la philosophie qui a sous-tendu la réforme du « collège pour tous » des années soixante-dix. Des sociologues (comme [Jean-Pierre Terrail](#)) affirment que cette philosophie est celle qui a mené à l'échec massif des enfants des classes populaires, en entraînant l'adhésion des enseignants à un présupposé négatif, selon lequel ces enfants n'auraient pas les capacités intellectuelles pour réussir leurs études. Cette logique aurait conduit à une règle funeste : donner moins à ceux qui ont moins.

Si cette hypothèse ne peut sans doute tout expliquer de l'échec scolaire, elle doit cependant nous interpeller, et notamment sur la question de savoir pourquoi les recherches en didactique diffusent si difficilement dans le milieu enseignant, et notamment dans les zones dites 'difficiles' où on pourrait les penser particulièrement utiles – ces zones que J.-P. Terrail étudie, mais qui font aussi l'objet de recherches en didactique depuis de nombreuses années. Rappelons qu'entre 2008 et 2012 le gouvernement a supprimé les RASED (Réseaux d'Aide et de Suivi aux Elèves en Difficulté) et 60 000 postes d'enseignants, que la formation continue des enseignants du secondaire a été, pour l'essentiel, rayée il y a 20 ans...

### La formation des professeurs, source de leur efficacité, fragilisée depuis trop longtemps

Depuis cinquante ans nous, enseignants-chercheurs en didactique, défendons la formation des professeurs, leur posture réflexive par rapport aux savoirs, et nous nous occupons de la façon dont les savoirs didactiques sont utilisés dans la formation et s'avèrent opérationnels sur le terrain. De nombreuses études existent sur le bénéfice d'une formation solide des professeurs, et sur ses effets sur l'apprentissage des élèves, notamment ceux ne bénéficiant pas au départ du 'capital culturel' des classes aisées. Cette possibilité d'accès au savoir pour ces élèves ne peut se rencontrer sans une solide formation initiale et continue des professeurs : formation disciplinaire permettant de maîtriser les savoirs, et formation didactique permettant de les mettre en œuvre de façon pertinente à un niveau donné, pour faire accéder les élèves au sens de ce qu'ils apprennent. Certes la DGESCO publie les nouveaux axes de formation, mais des améliorations notables sont souhaitées, notamment en mathématiques. La fiche concernée (n°10) publiée par le ministère affirme que :

« Les 10 mesures clés de la 'Stratégie mathématiques' s'articulent autour de trois axes : des programmes en phase avec leur temps ; des enseignants mieux formés et mieux accompagnés pour la réussite de leurs élèves ; une image des mathématiques rénovée et dépourvue de préjugés pour favoriser en particulier l'ambition des jeunes filles ».

Ces intentions sont rassurantes, mais reste à voir comment elles seront mises en œuvre. En effet ce qui doit nous inquiéter, et doit être revu, c'est l'état actuel, quasi sinistré, de la formation des enseignants, suite aux réformes successives ; il faut rappeler que les gouvernements en place, dépourvus d'un projet de formation des maîtres, l'ont cédé aux universités (elles-mêmes mises en demeure d'autonomie, notamment financières) dans leur quête de récupérer les moyens des IUFM. Ainsi la dernière des réformes, la mastérisation, a intégré les ESPE dans les universités, permettant que s'appliquent les mesures de restriction budgétaire de ces mêmes universités, alors qu'on prétend en haut lieu que les universités sont une priorité. Prioritaires, elles le sont tout autant que les zones d'éducation précédemment évoquées : il manque près de 3 milliards d'euros pour leur fonctionnement 'normal' actuel, en respectant les besoins en postes notamment. Certaines universités envisagent de se démunir de la première année de formation des professeurs, car cette formation coûterait trop cher... Et les professeurs stagiaires en Master 2 ont une charge de travail très lourde – un demi-service – qui rend extrêmement difficile leur insertion dans le système éducatif avec le temps d'un regard réflexif, ainsi que leur initiation à la recherche par leur mémoire de master.

### Les conséquences inévitables de cette carence

Quelles sont les conséquences, pour les élèves, d'un manque de formation des professeurs ? Des témoignages nous arrivent, constatant que certains enseignants, démunis suite à une formation trop sommaire ou trop éclatée, vont "piocher" sur internet des éléments disparates pour assurer l'enseignement sur un thème qu'ils ne maîtrisent pas ; ces pratiques ne peuvent conduire à un apprentissage effectif chez les élèves, et ce sont surtout les plus fragiles qui en sont victimes.

Ceci nous renvoie à cette question : comment assurer l'équipement cognitif qui permettra une maîtrise des savoirs utiles dans la société, si même les professeurs ne sont pas détenteurs de ces savoirs fondamentaux ? Et, quant aux besoins de cette société, on admet qu'elle souffrira d'un déficit de personnes qualifiées, techniciens, ingénieurs, alors que l'éducation écarte des dizaines de milliers de jeunes par an ! Comment donc réformer le système d'enseignement français afin qu'il amène tous les jeunes à une qualification ? Nous insistons sur la nécessité de reconstruire un corpus de savoirs professionnels pour les enseignants, qui leur permette d'assurer leur enseignement en instruisant les élèves avec efficacité et bienveillance.

### La recherche en didactique garante de l'expertise de la formation

Les chercheurs en didactique sont incontestablement des personnes compétentes pour analyser le système scolaire, envisager ses transformations et former les professeurs. Il faut que la formation des professeurs soit une vraie priorité et que les crédits afférents y soient consacrés. De nombreux travaux existent en didactique sur cette formation des professeurs : ceux de la CORFEM (Commission de recherche sur la formation des enseignants de mathématiques : la formation professionnelle est l'un des thèmes de [son colloque de juin 2016](#)) et de la COPIRELEM, des articles de [Petit x](#), [Grand N](#), [Recherches en Didactique des Mathématiques](#), [Recherches en Education](#), [Annales de Didactique et de Sciences Cognitives](#), [Educational Studies in Mathematics](#), etc., et toutes les études sur ce thème diffusées lors des nombreux congrès (ICME, CERME, Ecoles d'été de l'ARDM...).

Le [point de vue de Jill Adler](#) nous interpelle sur ce point fondamental : qu'est-ce qu'une 'bonne' formation des professeurs de mathématiques ? La notion de *mathematical discourse in instruction* (MDI) développée par notre collègue nous paraît particulièrement appropriée, et j'avais écrit dans [Petit x](#) [un article sur ce sujet](#) : à quelle(s) condition(s) un professeur est-il mis en capacité de fournir un discours cohérent, pertinent, qui instruit vraiment les élèves, sur les concepts mathématiques qu'il leur enseigne ? Quelles sont les situations que l'on doit lui faire vivre, pour qu'il devienne capable d'avoir suffisamment de recul sur les notions mathématiques du programme et leur fonctionnement ?

Ce que nous demandons, en tant que chercheurs mais aussi citoyens, c'est une société plus solidaire et qui se préoccupe de former tous ses jeunes, de les accueillir, de leur donner un avenir. Pour cela, il est indispensable de disposer d'un corps de professeurs bien formés, ayant réfléchi non seulement à des mathématiques académiques mais aussi aux situations et aux ressources qui doivent contribuer à l'éducation des élèves.

Recruter des enseignants et bien les former, cela a bien évidemment un coût, mais comme le disait Abraham Lincoln : "Si vous trouvez que l'éducation coûte cher, essayez l'ignorance ».

## Agenda CFEM

Activité propre de la CFEM, activités liées à la Stratégie mathématiques, activité des composantes de la CFEM... Une fin d'année universitaire très riche en perspective...



### Calendrier de la CFEM

16 mai : rencontre entre la CFEM et la BSRLM ([British Society for Research into Learning Mathematics](#)), dans la perspective d'un séminaire commun à Londres en 2017.

20-21 mai : [colloque Inter-IREM Interdisciplinarité](#), Rouen

26-27 mai : [journées scientifiques en l'honneur d'Evelyne Barbin](#), Nantes

2-4 juin : [colloque international du réseau des IREM](#)



6-10 juin : [premier congrès national de la SMF](#), avec, en particulier, une table ronde sur l'enseignement

10-12 juin : [colloque CORFEM](#), Nîmes

### CFEM : assemblée générale annuelle

13 juin : réunion du bureau de la CFEM de 9h à 10h, réunion de l'AG de la CFEM de 10h-13h : rapport d'activité et rapport financier, renouvellement de la commission, élection du bureau (dont renouvellement de la présidence)

15-18 juin : [colloque COPIRELEM](#), Le Puy-en-Velay

8 juillet : [troisième journée « Parité en mathématiques »](#), Paris

18-22 juillet : [History and Pedagogy of Mathematics](#), colloque satellite ICME, Montpellier

24-31 juillet : [13 congrès international de l'enseignement des mathématiques \(ICME\)](#), Hambourg (ci-contre)

7-10 septembre : [6th Conference on Computer Algebra and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Education](#), Roumanie

21-24 octobre : [journées nationales de l'APMEP](#) à Lyon

### Stratégie mathématiques en France

*Deux bonnes nouvelles, et des attentes de réponse !*

La CFEM avait demandé au Ministère, comme tous les quatre ans, un soutien financier à la participation française au congrès [ICME](#) de Hambourg (24-31 juillet) et au colloque satellite [HPM](#) à Montpellier (18-22 juillet). Nous venons d'apprendre la réponse positive du Ministère, première bonne nouvelle !

Nous avons appris aussi, dans le BOEN du 14 avril que la deuxième édition du *Forum Mathématiques vivantes* était acceptée et inscrite au plan de formation du MEN pour 2017. C'est une deuxième bonne nouvelle pour la Stratégie mathématiques. La [première édition du Forum](#), en 2015, avait donné matière à une mobilisation importante de la CFEM et de ses composantes.

L'attente de réponse concerne d'abord la subvention ministérielle au réseau des IREM, qui a été divisée cette année par deux. Il est impossible pour la CFEM d'accepter une telle situation. Il suffit de considérer l'activité des IREM (ci-contre par exemple) pour être bien persuadé qu'ils constituent un élément structurant de la mise en œuvre de la Stratégie mathématiques française. La CFEM s'est à nouveau adressé au cabinet du Ministère en ce sens.

Nous espérons vivement être entendus, et pouvoir poursuivre ainsi notre action pour la réussite de la Stratégie mathématiques. La commission de suivi de juin (date non encore fixée) pourrait être l'occasion de faire le point des avancées, des difficultés et des attentes. Ainsi nous souhaiterions une nouvelle lettre du Ministère aux recteurs situant les mathématiques comme priorité nationale de la formation continue ou encore des actes pour mettre la formation de formateurs dans des référentiels clairs pour les universitaires.

La réforme des programmes d'école et de collège entre en application en septembre 2016, nous demandons depuis le lancement de la Stratégie mathématiques que soit mise en place une commission de suivi et d'évaluation de cette mise en œuvre, au plus près des professeurs et des établissements scolaires.

Dans le domaine des mathématiques, une telle commission avait été mise en place en 2012 pour suivre la mise en œuvre des programmes de mathématiques, elle avait publié un rapport en 2014 ([rapport en ligne](#)), puis a été mise en extinction dans explication. Ce travail de suivi est essentiel à reprendre, d'autant plus que, cette année, ce sont tous les programmes du « tronc commun » de la scolarité obligatoire qui changent !

Ces points seront, entre autres, à l'ordre du jour de l'AG de la CFEM, le 13 juin, à Paris.





## Quelles évolutions pour le CAPES de Mathématiques ?

### Une réunion des responsables des masters MEEF le 31 mars à Paris

*Le jury du CAPES de mathématiques a rencontré les responsables des masters MEEF. Compte rendu de la réunion par F. Issard-Roch, responsable du master MEEF mathématiques Paris-sud, et A. Szpirglas, toutes deux vice-présidentes enseignement respectivement de la SMAI et de la SMF.*



Le jury était représenté par : Loïc Foissy (PU, Président), Luc Bouge (PU en charge de la mise en place de l'option informatique) et les Vice-présidents du jury Anne Burban (IG), Geneviève Loridon (IPR), Xavier Gauchard (IPR), Eric Serra (IPR) et Sylviane Schwer (PU). La réunion s'est déroulée en deux temps : une première partie sur la présentation de l'historique du concours du CAPES de mathématiques depuis 2005 et le concours 2016 ; la deuxième partie a été consacrée au concours 2017 avec la création de l'option informatique.



#### Historique du concours et concours 2016

Loïc Foissy rappelle les difficultés de recrutement pour le CAPES et le CAFEP depuis la session 2011, année à partir de laquelle le nombre d'inscrits commence à s'effondrer et le pourcentage de présents aux épreuves (par rapport aux inscrits) commence à diminuer. L'année 2011 correspond à la réforme dite de la mastérisation. Les chiffres présentés sont ceux donnés dans [le rapport 2015 du jury](#). Pour le concours 2016, il y a 5373 inscrits pour 1440 postes, le nombre de présents aux deux épreuves sera connu fin mai. Pour le concours du CAFEP, le nombre d'inscrits est important (1273 en 2016 pour 174 postes) mais la pression est nettement moins importante qu'avant. Loïc Foissy présente ensuite une cartographie des candidats (voir le [rapport capes externe 2015.pdf](#)) en particulier, il souligne que les candidats qui sont étudiants ont de meilleurs résultats :

- étudiants : 90,71% des présents sont admissibles ; 63,98% des présents sont admis ; 70,49% des étudiants admissibles sont admis.

- non étudiants : 68,90% des présents sont admissibles ; 32,23% des présents sont admis ; 46,93% des non étudiants admissibles sont admis.

Cela rassure l'assistance, il semble que préparer le concours à l'université c'est efficace. Il précise que le troisième concours (ouvert aux personnes pouvant justifier de 5 années de pratique professionnelle dans le secteur privé, sans condition de diplôme) est actuellement sélectif. Il y a beaucoup de candidats, mais le jury ne sait pas identifier parmi les candidats ceux qui ont suivi une préparation à l'université. Puis Loïc Foissy présente la composition du jury 2016 et les épreuves orales 2016. Les membres du jury se répartissent dans les catégories suivantes : corps d'inspection ; agrégés ou certifiés enseignant en collège ou en lycée ; agrégés du supérieur (CPGE, Prag) ; enseignants chercheurs (à condition de ne pas intervenir dans la préparation des épreuves écrites ou orales). Il y a 43% de femmes dans le jury. Pour la première fois, le jury comprendra des professeurs certifiés. Chaque commission est composée de 3 personnes et répond aux contraintes de composition suivantes : au moins une femme et au moins un homme ; au moins un enseignant du supérieur ; au moins un enseignant du second degré ; au moins une personne rompue à l'observation de classes.

Les épreuves orales se dérouleront au lycée Henri Loritz à Nancy du 13 juin au 5 juillet, ces épreuves sont publiques. Chaque candidat passe devant 2 commissions. Le candidat est accueilli en début d'après-midi et commence par l'épreuve 1 (leçon-exposé), il passe l'épreuve 2 le

lendemain matin (épreuve sur dossier). Pour chaque épreuve la durée de préparation est de 2h30 devant un poste informatique, la durée de l'épreuve est de 1h. Le descriptif et le déroulé des épreuves se trouvent sur le site du jury ([épreuves-orales](#)). La version des logiciels pour la session 2016, la liste des documents et la liste des ouvrages disponibles ont été mis à jour. Attention pour ces logiciels, les candidats n'ont pas accès à l'aide en ligne mais des manuels d'aide sont disponibles voir la liste sur le site du jury. Pour la deuxième épreuve d'oral qui comprend un temps d'échange entre le candidat et le jury sur les missions du professeur et le contexte d'exercice du métier, la liste des thèmes à travailler pour 2016 et les références proposées devrait être mise à jour prochainement. Le jury précise que les candidats au concours 2016 doivent connaître les principes de la réforme du collège qui sera mise en œuvre à la rentrée, on ne leur demande pas de connaître le détail des programmes mais d'être au courant des nouveautés (les cycles, les EPI, l'enseignement de l'informatique au collège).

#### Le concours à partir de 2017 et la création de l'option informatique

Loïc Foissy présente la réforme du concours à partir de la session 2017. Les candidats auront le choix entre deux options, Mathématiques ou Informatique. Ce choix est effectué au moment de l'inscription (septembre-octobre). Il conditionne la première épreuve écrite et la première épreuve orale, les autres épreuves sont inchangées.

**L'épreuve écrite 1** est de nature assez académique, mais on ne cherche pas à valider à nouveau le L3. Sont privilégiées la capacité à mettre en œuvre une recherche, la capacité à s'exprimer clairement et à argumenter, les connaissances mathématiques ou informatiques qui sous-tendent les contenus enseignés au collège et au lycée. Cette épreuve est conditionnée à l'option choisie. Un programme spécifique pour chacune des deux options est disponible sur le site du ministère ([session-2017-creation-une-option-informatique-capes-externe-mathematiques](#)), c'est un programme qui complète les programmes du secondaire. Des sujets zéros seront disponibles courant mai pour l'option informatique, pour l'option mathématique il n'y aura pas de sujets zéros l'épreuve reste dans la même optique que l'épreuve 1 actuelle.

**L'épreuve écrite 2** est commune aux deux options, elle doit permettre (entre autres) d'apprécier la capacité du candidat à se placer dans une optique professionnelle. Sont attendues : une prise de recul par rapport au savoir mathématique ; une bonne connaissance et une utilisation pertinente des différents types de raisonnements (absurde, contre-exemples, disjonction des cas, récurrence...) ; une bonne connaissance des enjeux didactiques actuels, notamment concernant l'usage de logiciels et l'utilisation d'algorithmes ; l'aptitude à confronter plusieurs définitions d'un même objet mathématique, l'aptitude à justifier des choix pédagogiques. Cette épreuve ne devrait pas réellement évoluer, il n'est pas prévu qu'elle porte plus sur la didactique ni qu'un programme spécifique soit précisé.

**L'épreuve orale 1 (leçon/exposé)** est conditionnée à l'option choisie. Elle privilégie la maîtrise, l'organisation et la présentation des connaissances figurant au programme (voir le site du ministère). Cela n'exclut pas une prise de recul critique et didactique. Les notions centrales de l'exposé (énoncé du théorème des valeurs intermédiaires dans la leçon Théorème des valeurs intermédiaires, par exemple) doivent être parfaitement maîtrisées. La liste des thèmes d'interrogation est publiée à la rentrée sur le site du jury du

CAPES. Elle évolue tous les ans. La liste des thèmes pour 2017 doit tenir compte de la création de l'option informatique et de la réforme du collège. Les listes 2017 des thèmes pour ces deux options sont en cours d'élaboration, il y aura deux listes, une avec environ 40 thèmes pour l'option informatique et une avec environ 40 thèmes pour l'option mathématique, un même thème peut apparaître dans les deux listes. Par exemple, le thème « exemples d'algorithmes » devrait apparaître dans la liste pour l'option mathématique. Elles seront publiées en juillet 2016.

**L'épreuve orale 2 (dossiers) est** inchangée, mêmes programmes que pour 2016. Elle permet d'apprécier la capacité du candidat à avoir une posture de professeur.

Lors du débat avec la salle un certain nombre de précisions sur ces épreuves ont été apportées :

- dans les épreuves 2 (écrit ou oral), il peut y avoir des questions de mathématiques et d'informatique, des algorithmes par exemple. Ils peuvent être interrogés sur l'ensemble des programmes de mathématiques du collège et du lycée général et technologique ;

- lors de la deuxième épreuve orale, la commission aura connaissance de l'option du candidat ;

- pour la première épreuve d'oral option informatique, les logiciels à utiliser seront Python et Scratch. Le candidat devra faire une présentation structurée sur un thème par exemple « algorithmes de tri », « chercher un motif dans un texte », « comment trier des objets »... Il devra présenter les différents algorithmes, les variantes, ... Sur les algorithmes, trois questions seront systématiquement posées : l'algorithme est-il correct, s'arrête-t-il et quel est son coût ;

- les programmes des options vont évoluer au cours des sessions, mais il ne sera pas plus détaillé et on ne reviendra pas au programme des CPGE. Le programme de l'option mathématique définit la culture mathématique que tout bon candidat doit connaître. Il est un peu ambitieux mais il permet de lister des thèmes sur lesquels les épreuves écrites peuvent à terme porter ;

- le programme de l'option informatique est à traiter pour que les candidats maîtrisent les concepts (par exemple la complexité) mais on ne demande pas qu'ils maîtrisent en détails la théorie. Les étudiants actuellement en licence informatique ont commencé tard l'informatique, il est hors de question d'exiger un niveau technique de haut niveau, il ne faut pas s'engager dans des domaines qui ne concernent pas le lycée ;

- dans les postes offerts au concours, il n'y aura pas de quota par option ;

- pour 2017, la liste des logiciels que l'on peut utiliser à l'oral du concours va évoluer, le jury a reçu des demandes pour Latex, il étudie la possibilité de travailler sous linux pour favoriser l'accès à des logiciels libres, la possibilité de mettre en place un dispositif avec un système particulier sur une clé USB (comme à l'agrégation) afin que les étudiants préparent tous avec le même environnement est à l'étude.

## Une discussion sur la dynamique du concours

De nombreuses questions ont été posées sur le public visé par la création de l'option informatique. Loïc Foissy précise que cette option informatique est créée en partie pour résoudre le problème du nombre de candidats au concours du CAPES de mathématiques ; les licences de mathématiques ne fournissent pas assez de candidats en particulier parce que le métier d'enseignant en mathématiques n'attire plus mais aussi parce que d'autres métiers sont proposés aux mathématiciens en particulier dans la finance ou dans le domaine des Big Data. Cependant, les responsables de master MEEF ont précisé que l'on sent qu'une certaine évolution est en train de s'amorcer en particulier, grâce à la création de modules de stages en établissement scolaire en deuxième ou troisième année de licence et aussi grâce aux emplois d'EAP (Etudiants Apprentis Professeurs). Luc Bouge précise

qu'actuellement un étudiant en informatique n'a pas de perspectives de carrière dans les métiers de l'enseignement pour le second degré, la création de l'option informatique peut enclencher un cercle vertueux. Le fossé actuel entre les mathématiques et l'informatique est anormal, il faut inciter les universités à remettre en place, dès le L1, des parcours des parcours math/info où les disciplines soient complémentaires. Il faut noter que ces parcours ont disparu car le texte sur la nouvelle licence ne nous permet pas de créer des licences math/info, ce n'est pas un intitulé reconnu par le ministère.

L'obtention du CAPES de mathématique option informatique n'entraînera pas systématiquement la validation académique de la certification ISN pour les candidats, cela devrait leur permettre de valider la partie théorique ; mais ils seront professeurs de mathématiques et enseigneront les mathématiques et l'informatique comme tous les autres lauréats, leur stage ne se fera pas nécessairement dans des classes avec la spécialité ISN. Il leur restera à valider la partie pratique de la certification. Afin de pouvoir identifier ces lauréats le ministère devrait créer une nouvelle discipline pour les professeurs du second degré (actuellement il y a une discipline mathématiques 1200, une discipline Math-sciences-physiques 1315, une discipline technologie 1400, une discipline SII option information et numérique 1413, ...) mais pas de discipline mathématique et informatique. La question de la mutualisation des enseignements de master MEEF avec des enseignements des masters qui préparent au CAPET SII (sciences industrielles de l'ingénieur) a été soulevée

Les formateurs présents ont exprimé leurs doutes et les difficultés qu'ils rencontrent et vont rencontrer. Les maquettes des master MEEF devraient être modifiées très rapidement en M1 puis en M2 alors que les informations précises en particulier sur le nombre de thèmes pour l'oral 1 ne sont pas connues. Les effectifs d'étudiants dans ces masters dans les universités ne vont pas permettre de créer des groupes par option. Le public actuel des masters est très hétérogène, beaucoup d'étudiants sont en reconversion. Les étudiants en reconversion seront tentés, lorsque leur formation initiale leur permet (ingénieur...), de passer l'option informatique. Pourraient-ils être reçus avec un niveau très faible en mathématique ? S'ils sont reçus, ils devront enseigner les mathématiques en collège, voir en lycée ! Pour ces candidats en reconversion, ce n'est pas le master qui certifie leur niveau en mathématique, car en général ils ont déjà un M2 ou équivalent et ne souhaitent donc pas en valider un à nouveau. Ils ne suivent que les cours qui les forment directement aux épreuves du concours et délaissent les autres. Il est difficile avec un tel public de construire un master qui permette d'acquérir une culture mathématique, une formation pédagogique et didactique de bon niveau si elle n'est pas nécessaire à l'obtention du concours.

Les étudiants issus de licence d'informatique risquent d'avoir des connaissances insuffisantes en mathématiques, par exemple en probabilités et statistiques, en géométrie. Leur connaissance des structures qui sont derrière les mathématiques de collège et lycée sera à renforcer, il faudrait donc les former spécialement mais les effectifs faibles et les contraintes budgétaires ne vont pas permettre aux universitaires de le faire.

Les responsables de master MEEF ont à nouveau désapprouvé le programme de la deuxième épreuve écrite, épreuve qui sera la seule « vraie » épreuve de mathématiques pour les candidats de l'option informatique : limiter le programme à celui des classes de collège et lycée n'a pas de sens et a de graves conséquences sur la formation initiale des candidats.

Pour cette deuxième épreuve écrite, un programme digne de ce nom a été demandé, cette demande est soutenue par la CFEM.

Françoise Issard-Roch et Aviva Szpirglas

## Un bilan à chaud du MOOC eFAN Math

### Un MOOC inscrit dans la Stratégie mathématiques

Nous avons suivi ici, dans les trois précédents bulletins, le développement du MOOC eFAN Maths, porté par l'ENS de Lyon (Institut français de l'éducation) dans le cadre d'un large partenariat (réseau des IREM et des ESPÉ, AUF et Stratégie mathématiques). Sa deuxième édition s'est achevée le 25 avril. Deux de ses animateurs, Gilles Aldon et Seddik Dellih, tirent ici un premier bilan.



La deuxième saison du MOOC eFAN Maths porté par l'IFÉ (ENS de Lyon) vient juste de se terminer. Nous en faisons ici un compte rendu partiel en nous appuyant sur : les productions des participants à travers les réalisations d'activités, les réponses aux quiz, mais aussi les projets achevés ou en cours de réalisation, les statistiques issues de la plateforme FUN et le questionnaire de fin de MOOC<sup>1</sup>. En ce qui concerne ce dernier, au moment où nous écrivons ce texte, nous nous appuyons sur un peu plus d'une centaine de réponses (135 exactement).



Les cinq semaines du MOOC (une semaine 0 et quatre semaines de cours) ont été particulièrement denses au dire des participants qui ont suivi jusqu'au bout cet enseignement. Le MOOC eFAN Maths a été construit sur une pédagogie de projet, ce qui

nous a conduit à utiliser, outre la plateforme FUN pour la diffusion des cours et la réalisation des quiz, le réseau social des enseignants Viaéduc qui est un projet porté par le Groupement d'Intérêt Public « Réseau Professionnel des Enseignants » (GIP RPE), qui réunit des partenaires publics et privés<sup>2</sup>. Ce réseau a permis la constitution de groupes collaborant et partageant sur un thème choisi à partir d'une « bourse aux projets » réunis par les acteurs du MOOC. Comme souvent dans les MOOC, les participants pouvaient construire leur propre parcours en fonction de leurs intérêts et du temps qu'ils souhaitaient ou pouvaient y consacrer. Ainsi, sur les 2611 inscrits au MOOC (1507 hommes, 919 femmes et 185 non réponses), 735 ont rejoint Viaéduc dans 38 sous-groupes de projet. Une majorité des participants a déclaré consacrer moins de deux heures par semaine au MOOC, mais près d'un tiers déclarent un temps de travail entre 2 et 6 heures par semaine.

### Un regard sur les participants et leurs avis



Figure 1. Les activités des participants pendant le MOOC

Le MOOC eFAN Maths s'est inscrit dès le début dans un accompagnement des professeurs de collège à la mise en

<sup>1</sup> A lire aussi, à propos de la première saison du MOOC, un article de Gilles Aldon dans *Mathematice*.

<sup>2</sup> Réseau Canopé, CNED, Laboratoire TECHNÉ de l'université de Poitiers, Éditions Belin, Les Argonautes, Beechannels, Leancurve.

place des nouveaux programmes de collège. Il n'est donc pas surprenant de voir qu'une majorité de participants au MOOC enseigne en collège. Mais des profils très variés montrent aussi l'intérêt que peut avoir ce type de formation pour des catégories différentes, allant des étudiants aux personnels de direction ou d'inspection.

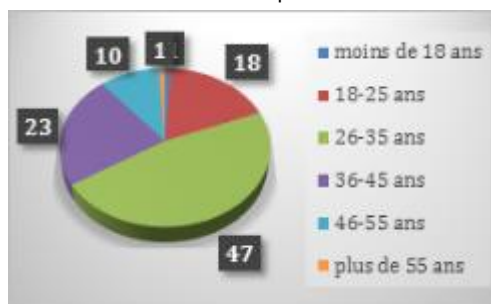


Figure 2. Âge des participants

La répartition des âges des participants montre que beaucoup d'inscrits à ce MOOC avaient une expérience certaine. En étudiant un peu les déclarations des participants au moment de l'inscription, il apparaît que les motivations affichées pour cette inscription sont variées ; elles portent souvent sur la volonté d'utiliser les technologies dans la classe et d'améliorer ses compétences quant à leur utilisation :

- « en tant que professeur et utilisateur du numérique avec mes élèves, je souhaite approfondir ma réflexion sur son utilisation » ;
- « Remettre à jour et enrichir mes connaissances » ;
- « animant une équipe d'enseignants spécialisés, je souhaite acquérir les connaissances qui me permettront de les accompagner dans une réflexion sur les apprentissages destinés à des élèves en difficultés scolaires afin de faire évoluer les pratiques en cours, notamment en utilisant les outils numériques insuffisamment exploités ».

Les nouveaux programmes du collège et la nouvelle organisation du collège ont été aussi une motivation importante pour l'inscription au MOOC :

- « J'ai le capes de mathématiques, j'enseigne au collège et je voudrais me former pour pouvoir appliquer la nouvelle réforme des collèges » ;
- « Enseignante en collège, je suis très intéressée par le nouveau thème abordé dans les programmes à la rentrée 2016 sur "algorithmique et programmation" » ;
- « Approfondir ma réflexion sur mes méthodes d'enseignement et préparer la mise en place de la réforme des collèges ».

Enfin, de nombreux collègues enseignants dans les pays francophones ont participé à ce MOOC, avec souvent des motivations portant sur une volonté d'approfondir ses connaissances :

- « Approfondir mes connaissances » ;
- « Juste désireuse d'apprendre » ;
- « But purement éducatif et professionnel. Pour améliorer mes acquis ».

L'usage du numérique dans l'enseignement des mathématiques est souvent cité :



- « *Approfondir mes connaissances en didactique des mathématiques et intégrer les TIC dans la pratique des enseignements !!!* » ;
- « *Pour progresser dans de nouvelles technologies pour l'apprentissage* ».



Figure 3. Expérience des participants en matière de TICE

Les compétences initiales des participants en terme d'utilisation des technologies (Figure 3) étaient là aussi très variées et comme on a pu le voir dans la réalisation des projets, certains avaient une très grande maîtrise des outils et ont pu faire profiter leurs pairs de leurs compétences.

Des participants affichent un désir de progresser dans l'utilisation en classe des outils technologiques, mais aussi dans les contenus futurs des programmes de collège :

- « *J'aimerais comprendre ce que j'aurai à enseigner à mes élèves de collège en algorithmique* » ;
- « *Je suis enseignant de mathématiques en lycée et je voudrais faire le point sur les différentes technologies que l'on peut utiliser en classe par exemple* ».

Aux motivations variées indiquées par les participants pour l'inscription au MOOC, répondent des parcours différents ; la Figure 4 montre ainsi que tous les participants n'ont pas nécessairement finalisé un projet, mais un très grand nombre a profité des vidéos et des documents d'accompagnement de ces vidéos. Beaucoup aussi ont réalisé les quiz.



Figure 4. Activités des participants pendant le MOOC

Une étude plus précise des réponses au questionnaire sera nécessaire pour mieux comprendre les motivations des participants, leurs activités effectives dans le cadre du MOOC, les causes des abandons et leurs sentiments sur les différents contenus et l'accompagnement tout au long des semaines de travail. Nous pouvons cependant émettre l'hypothèse que les participants ont trouvé dans ce MOOC les contenus et l'environnement suffisamment intéressants pour poursuivre avec des collègues un travail collaboratif fructueux.

## Des projets engagés, et qui se prolongeront

Les projets, pour tous les participants au MOOC inscrits sur Viaéduc, ont contribué à la construction de communautés de travail autour d'un objet commun, discuté, critiqué et amélioré. Ils ont certainement constitué un moment important du travail et, même si le délai court de réalisation n'a pas permis à tous les projets d'aboutir « dans les temps », le travail entamé tout comme les collaborations construites pourront se prolonger dans la suite du MOOC et notamment à travers la plateforme Viaéduc. Il est intéressant de noter que les participants ont bien perçu l'intérêt des évaluations par les pairs des projets et ont vu à la fois les apports pour leur propre projet des critiques émises et que les apports pour leur travail de se confronter à une réalisation différente : « *en évaluant un autre projet, on découvre beaucoup mieux comment améliorer le sien* » dit un participant dans le forum du MOOC. Il est intéressant de noter que environ 54 % des répondants considèrent qu'ils ont le sentiment à l'issu de ce MOOC d'appartenir à un groupe de personnes apprenant ensemble.

Les freins à une implication plus forte dans le MOOC sont principalement le manque de temps (pour 70% des participants), même si les difficultés techniques apparaissent comme significatives. Beaucoup de participants ont rencontré des difficultés à s'approprier les outils de travail collaboratif proposés par la plateforme Viaéduc. « *La prise en main est difficile, ce qui fait que de nombreuses ressources ou messages ont été publiés hors des groupes auxquels ils étaient destinés. Le système de notification est aussi assez obscur, ce qui fait qu'on ne sait pas qui va être notifié des commentaires que l'on apporte. Le pad est très pratique mais ne notifie rien, ce qui fait qu'il est parfois difficile de repérer les contributions de ses collaborateurs. En résumé, Viaeduc me semble une bonne plateforme mais qui demande une certaine maîtrise pour être utilisée à bon escient.* »

Ainsi la possibilité offerte de poursuivre après le MOOC les collaborations autour des projets commencés en lien avec les apports théoriques proposés dans les quatre semaines de cours peut probablement faire de ce MOOC un outil de développement professionnel.

## eFAN Maths, et après ?

Cette deuxième session eFAN-Maths doit être plus finement analysée pour tirer des leçons permettant une amélioration d'une future session 3. D'ores et déjà, les réponses des participants au questionnaire, les discussions et les questions dans les forums du MOOC donnent des indications précieuses qui nous permettront de faire en sorte que l'aventure du MOOC se poursuive dans le monde francophone. En attendant, les ressources eFAN Maths sur FUN (cours, outils spécifiques, les dialogues du forum tenus pendant le MOOC) restent accessibles pour les inscrits. Les groupes constitués sur Viaeduc restent actifs. Il nous semble important aussi de trouver un moyen afin que les ressources conçues, et publiées dans le cadre de l'évaluation de ce MOOC, soient accessibles aux plus grand nombre.

Gilles Aldon et Seddik Dellih

### Le projet MORCEF

MOocs Réseaux de projets Collaboratifs dans l'Espace Francophone

L'équipe pédagogique eFAN Maths avait déposé un projet de recherche, dans le cadre d'un appel d'offres de la direction des affaires internationales de l'ENS de Lyon, pour penser les suites de cette saison du MOOC. Projet accepté : de nouveaux moyens donc pour analyser, avec tous ses acteurs, cette saison et en tirer les leçons pour la saison suivante !

Un séminaire national, les 13 et 14 avril, à Alger

## La Stratégie mathématiques en Algérie

Le Ministère de l'éducation nationale et le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique algériens organisaient une « Rencontre nationale sur la didactique des mathématiques dans les deux systèmes éducatif et universitaire ». Il s'agissait de « dresser un état des lieux et de tracer des perspectives de redéploiement ».

Les problèmes que rencontre l'Algérie dans le domaine de l'enseignement des mathématiques sont de même nature que ceux que rencontre la France. Il y a donc un intérêt fort pour une collaboration dans ce domaine, aussi bien pour la formation que de la recherche. Le questionnement de ce séminaire : penser des Stratégies mathématiques conjointes ? Six experts français (voir photo) avaient été invités pour confronter les problèmes et les politiques des deux pays : B. Anselmo et V. Deloustal-Jorrand (ESPE de Lyon), A. Burban (IGEN), M. Frechet (APMEP), C. Mercat (IREM de Lyon) et L. Trouche (CFEM). Ils donnent ci-dessous leurs impressions. Le séminaire se déroulait au « Lycée mathématiques d'Alger », magnifique établissement construit récemment sur les hauteurs de la ville (voir notre interview de sa directrice p. 8).

### Contribution de Bernard Anselmo

En Algérie, les besoins en formation en mathématiques sont aujourd'hui colossaux. Les enseignants du primaire, souvent issus de filières non scientifiques, manquent de connaissances de base. Plus de 70% des professeurs en poste dans le secondaire ne bénéficient pas de la formation initiale dispensée par des Ecoles Nationales Supérieures Algériennes et débutent leur enseignement sans connaissance particulière en didactique ou en pédagogie.

Face à ce constat, le pays cherche à renforcer ses capacités d'encadrement et à en améliorer la qualité. Le MEN algérien sollicite pour cela la collaboration de l'étranger, en particulier celle de pays francophones. C'est ainsi que des intervenants belges ou français en didactique des mathématiques, ont encore récemment coopéré à des opérations de formation autour de l'approche par compétences ou de l'apprentissage par résolution de problèmes qui sont au cœur des nouveaux programmes algériens

Le séminaire d'Alger a permis aussi d'interroger ces questions. Une expérience de formation en didactique des mathématiques en direction des inspecteurs algériens du moyen (équivalent du collège français) a, par exemple, été présentée. L'analyse de cette expérience menée de 2010 à 2014 en coopération avec l'ESPE de Lyon a permis de montrer comment une ingénierie de formation construite pour mettre les acteurs en activité, pouvait, par des stratégies d'homologie, provoquer des effets tangibles sur les conceptions ou les pratiques de formateurs. Cette présentation a aussi mis en évidence qu'un accompagnement dans la durée leur permettait de produire des ressources conséquentes pour la classe et la formation. Mais elle a également été l'occasion de rappeler la nécessaire vigilance à apporter aux conditions matérielles ou structurelles qui entourent le dispositif (priorités accordées à la formation, nombre de participants par groupe, accompagnement des formateurs..) ainsi que de souligner les limites d'un modèle de formation descendant pas toujours adapté aux réalités du terrain.

### Contribution de Virginie Deloustal-Jorrand

Bien que les programmes algériens prônent depuis les années 2000 l'apprentissage par résolution de problèmes, cela n'apparaît pas dans le manuel (unique) qui avait cours jusqu'à présent et dont les exercices semblent tous d'application. Ce manuel est actuellement en cours de réécriture et l'un des enjeux de cette réécriture est donc de donner une place à la résolution de problèmes. Ma présentation lors de ce séminaire intitulée « De l'apprentissage par résolution de problèmes aux Situations Recherche en classe » m'a permis de présenter les spécificités et avantages de l'utilisation des Situations Recherche en Classe pour travailler la démarche mathématique. Cette présentation m'a aussi donné l'occasion de discuter de la nécessité de la formation des

professeurs sur ces thématiques. En effet, une recherche faite en France avec des professeurs d'école montre que, s'ils pensent tous être engagés dans l'utilisation des problèmes de recherche, leur interprétation de cette expression diffère nettement, allant du problème d'application, aux Situations Recherche, en passant par les situations

d'apprentissage et les problèmes complexes (Dessertine S., mémoire M2 HPDS, Université Lyon 1). Ce séminaire a été l'occasion de prendre des contacts et d'entamer les discussions avec des enseignants de l'ENS (école de formation des professeurs du second degré), des enseignants du supérieur et des inspecteurs de l'éducation nationale algérienne. Nous avons participé, avec Bernard Anselmo, à un atelier appelé « Formation de formateurs » dans lequel le point a été fait sur la situation actuelle de la formation des professeurs en Algérie et à l'issue duquel ont été proposées différentes recommandations. Nous espérons que ces premiers échanges pourront aboutir à une collaboration fructueuse et nous permettront de travailler, en particulier, sur la formation des professeurs à l'apprentissage par résolution de problèmes



Photo : ouverture du séminaire par les deux ministres



## Contribution d'Anne Burban

Les interactions entre le MENESR et différents acteurs des mathématiques dont la CFEM ont abouti en décembre 2014 à la mise en place d'un programme de soutien à l'enseignement des mathématiques sous le nom de Stratégie Mathématiques. Ce programme a pour objectif de donner un nouvel élan à l'enseignement de cette discipline, à travers une évolution des contenus de programmes, des pratiques d'enseignement, du recrutement des enseignants et de l'image de la discipline. La similitude des problèmes liés à l'enseignement des mathématiques en France et en Algérie (manque d'attractivité auprès des élèves, désaffection des étudiants pour le métier de professeur de mathématiques, liens insuffisants entre les résultats de la recherche et leur mise en application dans les classes) justifie la présentation, lors de cette rencontre nationale algérienne, des modalités de mise en œuvre par le MENESR de cette stratégie.

L'évolution des contenus d'enseignement prendra effet à la rentrée 2016. Cela concerne à la fois les programmes de l'école élémentaire et du collège (cycles 2, 3 et 4). L'évolution majeure porte sur l'introduction d'un thème « algorithmique et programmation » dans les programmes de mathématiques. Le renouvellement des pratiques pédagogiques prend appui sur la promotion d'un recours massif aux outils numériques, de la démarche de projet, de l'interdisciplinarité et de la différenciation pédagogique.

Le renforcement de l'attractivité des concours de recrutement d'enseignants est visé à travers l'introduction, à la session 2017, d'une épreuve d'informatique à l'écrit et à l'oral du CAPES. L'objectif est à la fois d'ouvrir le métier d'enseignant de mathématiques à des étudiants qui, après une licence maths-info, auraient opté pour un parcours informatique et de créer un nouveau profil d'enseignants de mathématiques, parallèlement à l'intégration de l'informatique dans l'enseignement de cette discipline.

La diffusion d'une image positive des mathématiques est assurée à travers des actions phares (Forum des mathématiques vivantes, semaine des maths) mais aussi l'élaboration de documents ressources mettant en relief les liens entre les mathématiques et le « monde extérieur » (vie quotidienne, monde professionnel et métiers, etc.) et la création d'un portail national de ressources en mathématiques. Une collaboration entre la France et l'Algérie permettrait d'étudier des modalités possibles d'adaptation de ce programme d'actions au contexte algérien.



## Contribution de Michel Fréchet

Il est important que les principaux acteurs du système éducatif, les enseignants, puissent s'exprimer, donner leur avis, faire remonter leur problème, influencer sur les décisions concernant leur profession, mais aussi s'entraider, mutualiser les ressources pédagogiques et se former. Le regroupement des enseignants au sein d'associations de professeurs aide à la réalisation de ces objectifs.

L'APMEP, association plus que centenaire (créée le 30 octobre 1910), tient une place importante dans le paysage éducatif français. Son action a été notamment déterminante dans la création des IREM, à la fin des années soixante. Plus récemment, reprenant une proposition de l'APMEP faite en 2004, le ministère a mis en place un comité de suivi des programmes.



Des associations de professeurs de mathématiques existent dans de nombreux pays. Par exemple, en Algérie, la très dynamique A2 DEMENTI, (Association Algérienne pour le Développement de l'Enseignement des Mathématiques et Technologies de l'Information), est apparue en 2011. Ces associations ont, au fil des années, tissé des liens ; leurs responsables se rencontrent souvent. Lors de ces rencontres, s'est fait sentir le besoin de se regrouper afin de partager nos expériences, d'aider à la création d'associations dans des pays n'en possédant pas encore, et mutualiser nos besoins.

Le 20 mars 2016, journée internationale de la francophonie, l'A2DEMTI, l'APMEP, l'ATSM, la SBPMef ont décidé la création de la Fédération Francophone des Associations pour l'Enseignement des Mathématiques (FFAEM). Afin d'éliminer, dans un premier temps, les barrières linguistiques, il a été décidé que la langue d'échange soit le français.

La FFAEM a pour vocation de regrouper des associations, des sociétés et d'autres organismes d'enseignants de Mathématiques, suffisamment représentatifs dans leurs pays respectifs, pour étudier ensemble les questions concernant l'enseignement des Mathématiques de la maternelle à l'université. Elle a pour mission d'engager et de soutenir toute action qui lui paraît propre à améliorer l'enseignement des Mathématiques. Elle suscite et favorise, entre ses membres, tous échanges concernant l'enseignement des mathématiques.



## Contribution de Christian Mercat

Les formations descendantes pyramidales connaissent certaines limites, en particulier dans l'adéquation des questions abordées aux réalités du terrain. Christian Mercat, directeur de l'IREM de Lyon et vice-président de l'assemblée des directeurs d'IREM expose une méthodologie de production ascendante de ressources pédagogiques, par les enseignants eux-mêmes.

Depuis plus de 45 ans d'existence, les Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) ont prouvé leur pertinence, particulièrement dans le cadre de la recherche-action permettant l'élaboration de contenus pédagogiques de formation continue adaptés aux besoins du terrain et informés par la recherche.

La cellule de base du travail d'un IREM est un groupe de quelques personnes, une petite dizaine, de métiers

différents, enseignants de mathématiques du moyen, du lycée, du primaire ou du supérieur, inspecteurs, formateurs d'enseignants, didacticiens des mathématiques, éditeurs. Ce qui les rassemble est une question professionnelle, un besoin d'y voir plus clair sur un sujet précis.

La méthodologie est la recherche-action: une expérimentation croisée des ressources pour se décentrer de son travail habituel, une position réflexive, voire une observation en classe.

Le climat est apaisé et horizontal, le contrat est qu'on a le droit de se tromper, qu'on n'est pas là pour juger l'enseignant mais pour améliorer une situation d'apprentissage. On part du postulat que ce sont les enseignants qui savent, que ce sont les enseignants qui agissent, que ce sont les enseignants qui construisent les ressources, éclairés par la recherche, mais une recherche pratique et concrète, épaulés par des collègues d'autres métiers autour de l'enseignement qui ne sont pas là pour juger les personnes. C'est important d'établir un climat de confiance qui ne soit pas hiérarchique. La production d'un groupe alimente ensuite une démultiplication des bonnes pratiques par une diffusion mutualisée des ressources pédagogiques élaborées et des formations continues.

Ce séminaire national a permis de constater que les conditions de la mise en place de tels groupes étaient maintenant réalisées en Algérie avec les possibilités de laboratoires mixtes ouvertes par la loi de décembre 2015. C'est une très bonne nouvelle que des équipes d'institutions différentes, qui dans les faits ont du mal à coopérer, puissent maintenant le faire. Ainsi des didacticiens pourront aller plus facilement dans les classes, des enseignants du secondaire pourront collaborer avec des formateurs d'enseignants en formation initiale, des inspecteurs pourront travailler à des projets communs avec les équipes de l'INRE ou des ENS, des équipes associatives pourront participer à des projets nationaux. C'est une excellente nouvelle. Le Pr. Hacène Belbachir va venir à Strasbourg en juin pour un colloque international autour d'expériences similaires dans d'autres pays.



### Contribution de Luc Trouche

Ce que je retiens de ce séminaire, c'est l'intérêt des partenaires pour aller plus avant dans les collaborations. J'ai suivi plus particulièrement les collaborations entre l'INRE (l'Institut national de la recherche en éducation) algérien (photo de ses animatrices ci-dessus) et l'IFÉ. L'INRE a développé un programme de recherche et de formation sur l'enseignement des mathématiques, qui a donné lieu à un [numéro spécial de sa revue](#). Il doit renforcer prochainement ses relations structurelles avec les établissements d'enseignement supérieur algérien. De nouvelles opportunités sans doute de projets communs avec les organisations françaises, rassemblées dans le cadre commun de la CFEM.

Je pense me faire l'interprète de toute la délégation française en souhaitant que ce séminaire ouvre une nouvelle étape des relations « enseignement mathématiques » entre les deux pays !

### Un lycée mathématique à Alger

*A la rentrée de septembre 2012, un lycée dédié à l'enseignement des mathématiques a été ouvert à Kouba, sur les hauteurs d'Alger (notre photo). Nous avons rencontré sa directrice, Madame Fouzia Habbar.*



En 2012, nous avons ouvert le lycée au niveau de la seconde, pour les meilleurs élèves de chaque wilaya (ceux qui ont obtenu les meilleurs résultats au BEM (Brevet d'enseignement moyen). Les élèves recrutés acceptent d'être internes, et tous leurs frais de scolarité sont pris en charge. 150 élèves ont ainsi été recrutés en seconde en 2012, puis une centaine pour chacune des années suivantes. Parmi eux, à peu près 70% de filles et 30% de garçons.

Les élèves suivent le programme national (tronc commun en seconde, spécialisation mathématique en Première et Terminale, avec respectivement 5h, 6h et 7h de mathématiques par semaine).

Les élèves arrivent avec un fort appétit pour les mathématiques, ils poussent les professeurs à leur en donner davantage... Le rythme de travail qui découle de cette émulation n'est pas toujours facile à assumer. La directrice précise que, sur les 150 élèves entrés en seconde, 80 sont arrivés à la fin de la Terminale pour passer le baccalauréat, et que 20% des professeurs de mathématiques nommés dans ce lycée ont ensuite demandé leur mutation. On peut comprendre ces difficultés : il n'est pas facile pour des adolescents qui arrivent souvent de régions rurales éloignées de la capitale de se retrouver dans des conditions d'un internat, dans des classes où ils n'ont plus toujours la première place... et pour des professeurs de faire face à un surcroît de travail.

Les élèves que nous avons rencontrés apparaissent cependant épanouis, dans un lycée où les conditions de travail sont très bonnes : une architecture très belle (notre photo), de nombreuses occasions d'activités mathématiques et culturelles (club mathématiques, bien sûr, mais aussi de théâtre ou encore de tamazight). Et, à l'opposé d'une logique de compétition, la directrice encourage le travail collectif : « Je crois en la valeur de l'être humain, au partage. On ne peut pas vivre si on ne travaille pas ensemble ».

A noter, pour finir : sur la première promotion d'élèves – 80 – passant l'épreuve en juin 2015, 100% ont eu le bac, avec tous des bonnes ou très bonnes notes en mathématiques (alors que le sujet a été reconnu comme étant très difficile cette année là). Mais... seulement 20% d'entre eux ont poursuivi leurs études en mathématiques, les autres préférant une orientation dans des filières plus cotées, comme le droit ou la médecine. Décidément, le développement de l'enseignement des mathématiques suppose bien une mobilisation générale de la société, une Stratégie mathématiques globale...

# 17<sup>e</sup> Salon Culture & Jeux Mathématiques 2016 Mathématiques et Société

Du jeudi 26 au dimanche 29 mai, Place Saint Sulpice, Paris VI<sup>e</sup>, un rendez-vous pour tout public, de la maternelle, au lycée, et au-delà !

*Du 26 au 29 mai 2016, la place Saint Sulpice deviendra la Place des maths ! Comme chaque année, depuis l'an 2000, le Comité International de Jeux Mathématiques (CIJM) invite petits et grands pour le plaisir de découvrir, de jouer, d'inventer, de chercher et de trouver, de manipuler, compter, partager, apprendre, analyser, se tromper et recommencer, ruser, réfléchir... Quatre jours pour une grande fête gratuite des mathématiques où certains viennent et reviennent parfois de loin. Pour d'autres, une drôle de fête découverte par hasard...*

## Le Comité International de Jeux Mathématiques

Le CIJM fédère trente neuf associations\* qui organisent, en France (jusqu'en Martinique ou Nouvelle Calédonie) et à l'étranger, dans les collèges, les lycées ou pour le grand public, des compétitions mathématiques ; avec la volonté de faire redécouvrir le plaisir de pratiquer cette discipline. Lorsque l'année 2000 a été déclarée *année mondiale des mathématiques* le CIJM a proposé pour Paris un Salon de la Culture et des Jeux Mathématiques. Proposition acceptée. Puis ce qui devait être un événement unique, « victime » du succès rencontré auprès de ses acteurs et de son public, est devenu un rendez-vous annuel où se rendent pendant quatre jours quelques dizaines de milliers de personnes, y compris des scolaires accompagnés de leurs enseignants.

Pour l'organisation de ce salon, le CIJM a reçu le soutien de la communauté mathématique. La présence aux côtés du CIJM de nombreuses associations et de centres de recherche a permis d'offrir un large éventail d'animations, de l'école maternelle à l'université.

## Des jeux, classiques ou exotiques

« *Tout jeu est mathématique et l'activité mathématique est jeu* ». C'est avec la volonté de confirmer cette affirmation que sont choisis les stands de jeux et d'animations : créateurs de jeux, auteurs de littérature mathématique, artistes, proposent au public de découvrir leurs productions. Et il n'est pas interdit de toucher ! Les membres du CIJM sont invités à venir présenter leurs activités ; ce salon devient ainsi une vitrine où chacun peut faire connaître ce qui est fait en province ou à l'étranger pour faire vivre les mathématiques. Au fil des allées on rencontre bien sûr le Go, les Dames, les Echecs mais aussi des jeux de pavages, des constructions de polyèdres, des bâtons de Neper, des jeux venus d'Ukraine ou de Madagascar ; impossible de les citer tous tant ils sont nombreux et se renouvellent d'année en année. N'oublions pas le jeu de Hex, sorti de l'oubli par le CIJM,

qui donne lieu maintenant à un tournoi international sur le salon.

## Un thème culturel

Chaque année, une coloration culturelle est choisie pour mettre à l'honneur une activité scientifique particulière. Ainsi la chimie, l'astronomie, la physique, la planète Terre, la lumière... Des conférences sont proposées au public et le thème choisi est développé dans un livret « Math'Express » publié à 10 000 exemplaires et distribué gratuitement ; des spécialistes, des chercheurs s'y expriment pour mettre en relief les liens entre leur discipline et les mathématiques. Certaines années, une exposition est conçue à partir de ce livret ; après son accrochage sur le salon elle est proposée à la location pour des établissements scolaires et des centres culturels.

## Un espace-rencontre

Cet espace, sorte de petit théâtre ouvert (mais couvert!), accueille le public pour des activités très diversifiées : les conférences thématiques, des films ou du théâtre grâce à nos amis québécois de la SMAC ([Sciences et mathématiques en action](#)) qui, depuis l'année « Math en scène », renouvellent leurs productions interprétées par leurs comédiens ; des débats et tables rondes ; la finale d'Euromath ou les remises de récompenses.

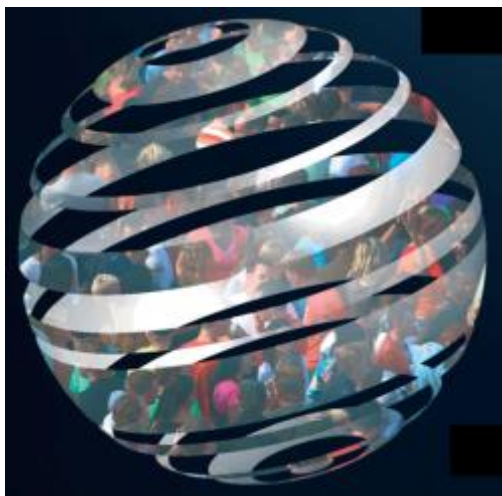
Créés par le CIJM, des rendez-vous annuels sont donnés aux participants et visiteurs pour leur faire vivre des événements qui font la part belle aux mathématiques ; entre autres le Prix André Parent ou

l'Open International de jeu de Hex.

## Le Prix André Parent

En partenariat avec le magazine Tangente, le CIJM organise le Prix André Parent. Il invite tous les jeunes désireux de mener une recherche mathématique originale, tous les enseignants ou animateurs qui souhaitent accompagner un groupe d'élèves en leur proposant une activité dynamique, à participer à ce challenge : inventer, chercher puis venir présenter leurs découvertes au public du salon. Cette volonté d'inciter les jeunes à découvrir les méthodes de la recherche, à devenir eux-mêmes des « chercheurs en herbe », a conduit le CIJM à établir une étroite collaboration avec [MATH.en.JEANS](#), association également présente sur le salon.

Remarquons qu'il ne s'agit pas de participer à une compétition mais, bien plus, de faire savoir aux visiteurs du salon que des jeunes réalisent des travaux mathématiques de qualité et ont plaisir à partager leurs découvertes. Chaque année sur le stand du Prix André Parent, les jeunes chercheurs expriment inventivité, enthousiasme, dynamisme et créativité.





## La Coupe Euromath

En partenariat avec CASIO et en collaboration avec la FFJM, le CIJM organise la Coupe Euromath. Cette compétition fait se rencontrer une dizaine d'équipes venues de régions françaises ou européennes (mais aussi de Tunisie et d'Algérie).

Cette Coupe est originale d'abord par la composition des équipes : 6 personnes d'âges imposés et différents, de l'écolier à l'adulte, plus un capitaine qui veille sur ce petit groupe. Originale aussi par son déroulement puisqu'elle se fait en deux phases avec une finale en public, sur la scène de l'espace rencontre. Le public et toutes les équipes sont alors invités à participer. Enfin, autre particularité, les membres d'une même équipe sont conduits à collaborer pour résoudre ces énigmes ludiques mais non triviales !

## Le Rallye Mathématique de Paris

Depuis l'année 2000 le Rallye Mathématique de Paris s'adresse à des petites équipes de quatre personnes. Il a l'ambition de « faire découvrir, par la résolution d'énigmes, des lieux parisiens marqués par les mathématiques et leur histoire ».

Ces lieux sont parfois incontournables, tels le Palais de la Découverte, l'Observatoire de Paris ou la Cité des Sciences et de l'Industrie, mais parfois inattendus comme le musée de la Marine et le musée de Cluny où la tapisserie *L'arithmétique* a permis de s'interroger sur le compte aux jetons ! Chaque fois, le premier mouvement d'étonnement passé (« ah, les mathématiques? »), les organisateurs ont reçu un accueil chaleureux et une aide efficace de la part des personnes sollicitées : responsables de musées, services de relations avec les scolaires, commerçants, antiquaires ou bouquinistes. En 2014, le thème du salon était *Mathématiques au carrefour des cultures* ; le Rallye s'est alors déroulé entièrement dans le musée du Quai Branly et fut l'occasion d'attirer l'attention sur l'ethno mathématique. Succès complet !

## Open International du jeu de Hex

Depuis quatre ans le CIJM organise sur le salon un Open de Hex. L'année dernière six nationalités y ont participé. Le jeu de Hex, à la règle très simple mais aux stratégies très riches, était inventé simultanément des deux côtés de l'Atlantique dans les années quarante par le Danois Piet Hein, mathématicien et poète, et l'Américain John Nash, mathématicien et prix Nobel d'économie. Depuis, le jeu de Hex a été objet d'études et support de réflexion pour de nombreux esprits scientifiques dont Albert Einstein et Claude Berge, grand théoricien français des graphes.

Edité par Parker après la guerre, le jeu a connu un grand succès grâce au talent de vulgarisateur de l'Américain Martin Gardner et de ses articles dans *Scientific American*. Retombé dans l'oubli pour le grand public, des passionnés à travers le monde ont entretenu la flamme essentiellement par internet, traquant la moindre occasion de se confronter.

Par la double conjonction de Claude Berge, membre du Comité d'honneur du CIJM qui a légué à celui-ci son propre jeu de Hex et la volonté de deux jeunes docteurs en mathématiques membres de l'association, le CIJM a entrepris de rééditer Hex et relancer ainsi un jeu à l'importance pédagogique majeure.

Citons aussi le concours/photos, qui rencontre un succès grandissant : sur le thème du salon, il invite les amateurs de photographie à envoyer leurs images pour illustrer le stand/accueil et recevoir le prix du public. Ou encore le concours de calcul mental qui réunit petits et grands avec la participation de Mathador, des compétitions invitées telles que le Combologique, la finale du concours Lewis Carroll, l'Open Magix 34.

[Télécharger le dossier préparatoire.](#)

## Le Salon 2016 : Mathématiques et Société

« *Mathématiques et Société* », voilà donc le thème choisi pour ce 17e salon. Pour développer et approfondir ce sujet, le CIJM a souhaité collaborer avec AMIES\*, commanditaire d'une étude d'impact des mathématiques sur la compétitivité et la croissance de l'économie française. Cette étude étant publiée, AMIES était sans conteste le partenaire idéal pour développer ce thème d'actualité brûlante. Les responsables contactés ont répondu avec sympathie et intérêt.



La mise en place de ce sujet a également bénéficié de la présence de nombreux partenaires engagés dans cette réflexion sur Maths et Société : les sociétés savantes, les ministères de l'Education nationale et de la Recherche, de la Culture, le CNRS, l'INRIA, l'IHP, etc.

Contact a été pris avec Marie Ekeland, jeune mathématicienne très impliquée dans cette réflexion sur la place et l'avenir du numérique dans notre société. Elle a accepté d'être la marraine du salon.

L'intention de tous les organisateurs est de faire prendre conscience que les maths sont partout, que les maths sont intéressantes, que les maths offrent un large spectre de débouchés, que les maths sont un formidable vecteur d'innovation.

Pour passer ce message, des chercheuses et des chercheurs, des enseignant.e.s, des personnes impliquées dans des entreprises utilisant les nouvelles technologies viendront sur le salon pour témoigner, débattre, informer sur un espace dédié, *Mathématiques et Entreprises*. Sur cet espace, les lycéens et étudiants pourront rencontrer des interlocuteurs au cours d'interactions de plusieurs formats : speed meeting, animations d'une trentaine de minutes, ou conférences plus longues.

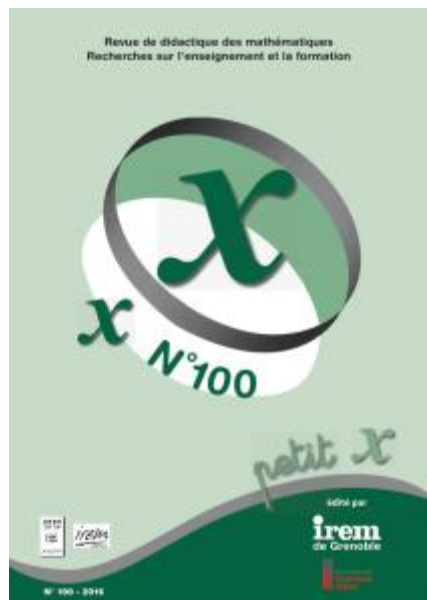
Parmi les conférences qui seront ouvertes à tous, notons *Maths et Informatique* par Laurent Demonet, *Les sciences cognitives* par Jean-Luc Berthier et *L'intelligence artificielle* par Tristan Cazenave. Une rencontre-débat sur *Les enjeux du numérique* entre Marie Ekeland et Cédric Villani (médaille Fields 2010 et directeur de l'Institut Henri Poincaré) est programmée le vendredi 27 mai à 19 heures.

Martine Janvier

\* AMIES : [Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société](#)

Publication début mai des 100 pages du numéro 100 de la revue *Petit x*...

## Bon anniversaire pour *Petit x*, revue de didactique des mathématiques – recherche sur l'enseignement et la formation !



Depuis le numéro 1 (1983), la revue a publié très régulièrement trois numéros par an, elle en est donc à sa 34<sup>ème</sup> année, tous ceux qui se sont relayés depuis l'origine pour faire vivre cette revue n'auraient peut-être pas osé l'espérer.

Une revue importante pour les enseignants, les formateurs et les chercheurs intéressés à comprendre les ressorts, conditions, contraintes, potentialités de l'apprentissage et de l'enseignement des mathématiques !

Le numéro 100 est consacré aux questions relatives à l'enseignement du raisonnement et de la logique, thème qui préoccupe particulièrement les enseignants de mathématiques de tous niveaux et dont on sait l'importance pour toute activité mathématique.

Ce numéro intègre aussi un mot du fondateur de la revue, Nicolas Balacheff « *Petit x*, le 100<sup>ème</sup> numéro une nouvelle impulsion », et un éditorial des trois responsables éditoriales, Isabelle Bloch, Valentine Celi et Denise Grenier. Merci à Nicolas Balacheff et à la revue de nous avoir autorisé à publier, ci-dessous, ce mot du fondateur, et longue vie à *Petit x* !

### *Petit x*, le 100<sup>ème</sup> numéro, une nouvelle impulsion

La revue *Petit x* est née en 1983 dans le sillage de *Grand N*. Ce « *Journal pour les enseignants de mathématiques et de sciences physique du premier cycle de l'enseignement secondaire* » avait l'ambition « d'être à la fois un moyen de formation continue et un outil pour la pratique quotidienne de la classe ». Pour réaliser cet objectif, il avait pour politique – et c'est toujours le cas – de réunir dans un même cadre éditorial des textes issus des laboratoires de recherche et des textes issus de la classe, assemblant pratiques et réflexions. De nombreux enseignants de mathématiques du collège, à l'époque, avaient une double compétence, mathématique et physique, aussi, très naturellement, la revue s'était-elle ouverte à ces deux disciplines. Elle souhaitait même promouvoir « une conception interdisciplinaire de la formation scientifique des élèves du premier cycle ». Rétrospectivement, on peut juger qu'il y avait quelque candeur à penser qu'une telle ambition soit réalisable. En fait, au fil des numéros, la revue est devenue un espace dans lequel une communication plus directe de la recherche vers l'enseignement s'est mise en place plutôt que le lieu de rencontre rêvé entre enseignants et chercheurs.

#### Une revue vivante

Au cours de ses 33 années d'existence, *Petit x* a su s'adapter aux évolutions du contexte éducatif et des contenus enseignés sans rien sacrifier de ses exigences de qualité et de son orientation scientifique. L'équipe éditoriale a ainsi pris en compte les changements professionnels du lectorat et le potentiel de publication des équipes de recherche. Lors du lancement, nous avions envisagé de créer, avec les mêmes objectifs, une revue avec pour cible le lycée – un petit  $\epsilon$  en quelque sorte – mais cette idée n'a pas eu de suite et finalement ce besoin a été satisfait par *Repères-IREM* au début des années 90<sup>3</sup>.

L'idée a refait surface lorsqu'en 2003 a été programmée l'extinction du corps des enseignants à double compétence. Les objectifs initiaux ont alors été reconsidérés et *Petit x* est devenu un « *Journal pour les enseignants de mathématiques de la sixième à la terminale—ouverture vers les sciences et les technologies* ». Le sous-titre évoluera à nouveau pour devenir « *Revue de didactique des mathématiques et d'analyse des pratiques pour l'enseignement secondaire* ». Le lien avec la pratique est maintenu et est nettement affirmé, il constitue le fil rouge de la cohérence éditoriale originale de *Petit x* au fil de son développement.

Ce lien est difficile à tenir. Le défi est de trouver une forme qui permette une communication claire et efficace entre recherche universitaire et pratique de l'enseignement, il est sans cesse à relever. C'est d'ailleurs ce qui fait de « l'écriture d'un article pour *Petit x* un travail exigeant mais passionnant » comme le rappelaient récemment Denise Grenier et Isabelle Bloch. En fait, deux types d'articles dominent la revue : d'une part, des comptes rendus de recherches et d'autre part des activités dans la suite de ce qu'avait initié Philibert Clapponi<sup>4</sup>. Il est remarquable que les articles rendant compte de recherches soient souvent les premières publications de jeunes chercheurs. Ce choix éditorial permet que « la revue reflète les dernières avancées de la recherche en didactique des mathématiques ». Il est clairement affirmé par le nouveau sous-titre de la revue : « *Revue de didactique des mathématiques – recherche sur l'enseignement et la formation* » qui apparaît sur la couverture de ce centième numéro.



<sup>3</sup> [http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique24&id\\_numero=1](http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique24&id_numero=1)

<sup>4</sup> Signature commune de Philippe Clarou et Bernard Capponi qui ont créé cette rubrique et l'ont alimentée pendant de nombreuses années.

## Diffusion et viabilité, des questions critiques

Un problème difficile sur lequel doivent constamment revenir les éditeurs de revues scientifiques, et *Petit x* n'y échappe pas, est celui de la diffusion et de la viabilité économique. Augmenter le nombre d'abonnés est une nécessité vitale, tout autant qu'un enjeu de visibilité.

Pour cet enjeu, la revue a fait le choix de la mise en libre accès des articles après une période d'embargo de deux ans. Ce choix est pertinent. Il est à saluer. Le relevé statistique par article depuis juin 2015 montre qu'il est plébiscité. En particulier ces données révèlent que certains articles anciens ont une pertinence très actuelle ! Comme par exemple « La valeur absolue : difficultés majeures pour une notion mineure. » d'Alain Duroux (2489 téléchargements). Des articles plus récents ont un nombre impressionnant de téléchargements et pour la plupart ce nombre est significatif attestant l'intérêt des lecteurs. Pour reprendre une expression des médias : *Petit x* a su trouver son public et le garder au fil de son évolution au cours de ces 33 années.



## Des équipes éditoriales engagées

Créer une revue est une initiative, la faire vivre dans la durée est un engagement. Le travail réalisé, depuis plus de 30 ans, par des équipes éditoriales solides qui ont su assurer la continuité et le renouvellement nécessaire est remarquable. Les membres de ces équipes ne sont pas très nombreux, qu'il me soit permis ici de les nommer et de les saluer. Denise Grenier, d'abord, qui a pris mon relais en 1988, alors que je quittais Grenoble. Elle a assuré la direction de la rédaction jusqu'en 1994 puis est revenue en 2007 en association avec Isabelle Bloch ; Valentina Celi les a rejointes récemment. Annie Bessot et Bernard Capponi, parmi les premiers auteurs de la revue, ont assuré la responsabilité éditoriale de 1994 à 2001. Isabelle Bloch et André Rouchier leur succèdent jusqu'en 2007. La suite chronologique des équipes éditoriales montre bien que la revue est devenue un bien commun au-delà de la petite communauté qui l'a créée.

Abonnement à *Petit x* : [Valérie Chorieur](#) [Site de la revue](#)

## Pour un accès ouvert des revues

L'adoption de l'accès ouvert au contenu de *Petit x* a été une décision majeure pour conforter et élargir la diffusion en France et plus largement au sein de la francophonie. Plus encore, cette ouverture fait de la revue une véritable ressource pour tous, universellement accessible dans le monde numérique. Bien sûr on pourra souhaiter qu'un pas de plus soit franchi pour que soit levé l'embargo de deux ans à la sortie des nouveaux numéros. Il y a probablement à cela des obstacles économiques mais, en observant le développement des revues ouvertes, on peut penser que l'on peut trouver des solutions pour les dépasser.

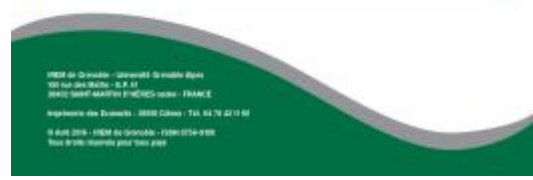
## Une revue de référence pour l'enseignement des mathématiques et la formation des professeurs

Pour ce qui concerne les aspects scientifiques et professionnels, *Petit x* a su tenir une ligne éditoriale originale à un excellent niveau, ce qui lui vaut d'être retenue comme une « revue d'interface » par l'agence nationale pour la recherche (HCERES). Ce classement doit être souligné parce que s'il est une référence pour les lecteurs, il l'est aussi pour les auteurs potentiels. *Petit x* est devenue un support de publication respecté et recherché par les jeunes chercheurs, il pourrait l'être plus par les seniors. Les recherches expérimentales, tout spécialement, reposent sur des situations problèmes, des situations d'apprentissage ou des ingénieries didactiques conçues et mises en œuvre en collaboration par les chercheurs et les enseignants. Les leçons tirées de ces collaborations et les ressources forgées pour ces recherches ne sont le plus souvent pas l'objet de publications dans les revues académiques. Pour autant, ce ne sont pas des produits mineurs, les partager est tout aussi important que de partager les résultats proprement dits de la recherche. Il y a là une voie à explorer qui me paraît être tout à fait en ligne avec la nouvelle impulsion qui est donnée à *Petit x*, *Revue de didactique des mathématiques*.

Nicolas Balacheff

### Le sommaire du n°100

SOMMAIRE	
Petit x - n° 100	
Petit x, le revendeur anonyme : une nouvelle légende Nicolas BALACHEFF	1-4
Éditorial Isabelle BLOCH, Valentine CELI, Denise GRENIER	5-6
Des articles pour remettre l'apprentissage de la logique au classe de seconde Cécile BÉGIN, Marie-REINE, Myriam DUCANDU-DUBOIS	7-34
Revue. Depuis 2010, en France, un mouvement capable de la logique mathématique a été introduit dans les programmes de Lycée, sans que soit le livre <i>L</i> ou chapitre, sans que la forme d'activités proposées, soit au long de 1 année dans les différents chapitres de programme. Le question de la mise en œuvre de cette partie de programme soulève de nombreux questionnements. Nous proposons dans cet article des activités pour la classe de seconde issues de notre expérience en 2015-2016 dans les classes de deux niveaux, ainsi et modéliser que le contenu mathématiquement riche dans le cadre du Mouvement BEGIN serait être présenté mathématiquement de l'ÉDUCATION GÉNÉRALISÉE. Il s'agit de proposer de développer les sciences entre logique mathématique et logique mathématique dans le cas de l'enseignement, en considérant les règles de déduction associées et en prenant en compte les questions de qualification.	35-65
À propos de qualification : quelques articles de logique dans nos classes Francine BÉRAULT, Catherine HUIZ, Géraldine KELLNOTER, Delphine MIGNON	67-69
Revue. Nous présentons dans cet article des activités réalisées par le groupe logique de l'IREM de Paris et proposons à nos élèves. Nous commençons par une partie préliminaire sur les quantificateurs : comment peut-il être utilisé en logique (syntaxe, sémantique, tableau de vérité), nous présentons que les quantificateurs sont des éléments importants de la logique mathématique et que la logique – nous résumons brièvement – qui constitue la base de la logique mathématique n'est pas présente à l'apprentissage de la logique, et de l'activité mathématique qu'il propose. Nous décrivons finalement que la logique mathématique propose des éléments de la formation mathématique des mathématiciens : au-delà, il nous rappelle également que les enseignants sont les seuls à avoir les outils de la logique, de ce qu'ils ont en fait de leur, même si ce dernier est une partie intégrante de leur formation mathématique. Nous concluons également sur l'activité mathématique que nous présentons dans les quantificateurs.	70-98
Activité : Partage d'un carré en 6 carrés Georges LEZGAP, Emmanuel et SBC	99
État des connaissances des élèves de Terminale S sur le calcul différentiel par rétroaction Denis GARDER, Marie-Claire GARDER, Denise GRENIER	101-108
Liste des auteurs	109
Remerciements	110





## BRÈVES...

Informations à transmettre avant le 20 du mois pour parution dans le bulletin du mois suivant. Cette rubrique ne vit que par les informations des membres de la CFEM. Toute contribution bienvenue !

### Questions critiques

*Enseignement facultatif « Informatique et création numérique »*

Le Conseil supérieur des programmes a publié en avril le projet de programme pour cet enseignement. Cette option sera proposée l'année prochaine en 1<sup>ère</sup> générale (toutes séries) et en terminale L et ES. Il vise à leur faire appréhender l'importance de l'informatique aussi bien dans les sciences dites dures que dans les sciences humaines et sociales.

A noter, les interrogations du CSP en exergue de ce projet :

« Le Conseil supérieur des programmes souhaite faire part de son interrogation sur la cohérence de l'offre de formation en informatique proposée aux élèves de la série scientifique qui n'auront accès à l'enseignement facultatif qu'en classe de première et ne pourront pas le poursuivre en classe terminale même s'ils n'ont pas choisi la spécialité ISN. Il souligne le fait que les nouveaux programmes du collège ainsi que ce nouvel enseignement d'ICN invitent à revoir le programme de l'enseignement de spécialité ISN en terminale S. Enfin, il insiste sur la nécessité d'une formation des enseignants qui voudraient prendre en charge ce nouvel enseignement, quelle que soit leur discipline ».

[Accès au programme](#)

*Relevé de conclusion du comité scientifique des IREM*

Le [relevé de conclusions](#) du Comité Scientifique du 11 mars a été mis en ligne sur le site des IREM. On y trouve :

1. Fonctionnement du comité scientifique
2. Actualités (rencontre avec la DGESIP et Jean-Michel Jolion ; nouveaux documents ressources)
3. Informations du président de l'ADIREM
4. [Les travaux de la Commission Inter-Irem TICE](#)
5. Débat sur les nouvelles pratiques d'enseignement : classe inversée, MOOC. Ce débat est introduit par des exposés de Bernard Egger, Nicolas Lemoine et [Luc Trouche](#).

### Séminaires, colloques, manifestations

« *Le plafond de verre dans les réseaux sociaux* », une conférence de Claire Mathieu le 12 mai, 19h30, à Paris 7

DBLP est la base de données recensant toutes les publications de la communauté informatique. Parmi eux, 79% d'hommes. Un pourcentage qui augmente encore lorsqu'on s'intéresse aux auteurs les plus influents. Ce phénomène sociologique est couramment appelé *plafond de verre* : la barrière invisible mais infranchissable qui empêche les minorités et les femmes d'accéder à des fonctions plus élevées dans le monde professionnel, en dépit de leurs qualifications. Quelles conditions doivent être réunies au sein d'un réseau social pour qu'un plafond de verre émerge ? Nous avons formulé plusieurs hypothèses d'après nos observations sur DBLP, puis créé de toutes pièces un réseau social à partir de ces hypothèses, et enfin démontré l'apparition d'un plafond de verre au sein de ce réseau.



[En savoir plus](#)

### Des ressources pour l'enseignement de mathématiques vivantes

*Vers la Maison des Mathématiques en 2020 à l'IHP*

L'Institut Henri Poincaré organise en mai des groupes de discussion pour penser la future Maison des mathématiques de Paris. Cela concerne les professeurs d'école, collège et lycée (en mathématiques, physique-chimie, science de la vie et de la terre, histoire de l'art, français, lettre et philosophie).

[En savoir plus](#)

*Les vidéos des conférences qui se sont tenues au CIRM à l'occasion du Forum Mathématiques Vivantes de mars 2015*

Elles sont désormais en ligne. Une chaîne YouTube propose les conférences d'I. Régner (*Effet interférent des stéréotypes de genre sur les performances des filles*), la conférence de V. Durand-Guerrier (*Démarche expérimentale et apprentissages mathématiques*), et deux tables rondes (*Mathématiques vivantes dans le monde* et *Rendre les mathématiques plus vivantes dans les classes*).

[Accès aux vidéos](#)

*La lettre de l'Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs interactions du 31 mars*

Comme dans chacune de ces lettres, de nombreuses ressources pour l'enseignement, par exemple : la SMAI lance le cycle de médiation scientifique intitulé "Une invention, des mathématiques" en partenariat avec le Musée des arts et métiers du Cnam. Inauguration le 14 avril 2016.

[Accès à la lettre](#)

*Statistiques et pluridisciplinarité au collège*

Chaque année le groupe "Enseignement de la Statistique" de la Société Française de Statistique (SFdS) organise une "journée de printemps" sur l'enseignement de la statistique à l'intention des enseignants du secondaire d'Ile-de-France. La journée 2016, mercredi 16 mars était orientée vers un thème d'actualité, la pluridisciplinarité au collège, des ressources utiles en ces temps de réforme des programmes !

[Accès aux ressources \(conférences, table ronde\)](#)

*Une conférence de Marc Legrand en ligne*

Sur le thème du débat scientifique et du sens dans l'enseignement des mathématiques, cette conférence a été donnée dans le cadre de la « Deuxième semaine de la démocratie », à Montpellier.

[Le lien vers la vidéo](#)

### Appel à candidatures...

*Le comité de rédaction de Repères-IREM recrute...*

Le comité de lecture et de rédaction de la revue *Repères IREM* recrute un(e) professeur(e) en poste dans un collège pour remplacer un membre sortant. Ce nouveau membre devra siéger au comité à compter de la séance de septembre 2016. Les dossiers de candidature doivent être envoyés avant le 15 mai 2016.

En savoir plus : [écrire à Repères-IREM](#)

## Penser l'enseignement des mathématiques dans le supérieur

### Première conférence du réseau INDRUM à Montpellier

La conférence du réseau INDRUM (International Network for Didactic Research in University Mathematics) s'est tenue à Montpellier du 31 mars au 2 avril 2016. Du point de vue de la participation et de la qualité des échanges, c'est un succès, révélateur de la nécessité d'un tel réseau.



Elle fait suite à la création en 2015 du réseau INDRUM visant à contribuer au développement de la recherche en didactique des mathématiques à tous les niveaux de l'enseignement supérieur, avec une attention particulière pour le développement des jeunes chercheurs du domaine et pour renforcer le dialogue avec la communauté des mathématiciens. Elle

est la première d'une série de conférences bisannuelles et bilingues concernant tous les aspects de la recherche en didactique des mathématiques dans l'enseignement supérieur, incluant les pratiques enseignantes, les pratiques étudiantes, et l'enseignement et l'apprentissage de sujets mathématiques spécifiques. Les conférences INDRUM s'adressent aux chercheurs en didactique des mathématiques, aux mathématiciens, aux enseignants de mathématiques aux niveaux postsecondaires et à toute personne intéressée par les problématiques d'enseignement dans le supérieur.

Organisée à Montpellier avec le soutien de l'Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck (IMAG), de la région Languedoc Roussillon, du CNRS et de l'Université de Montpellier, et un comité d'organisation composé de chercheurs montpelliérains et barcelonais, la conférence INDRUM était parrainée par la SMF, la SMAI et l'ARDM et faisait partie des premières *ERME topic conferences* soutenue par l'[European Society for Research in Mathematics Education](http://www.esrme.org/). Les détails peuvent se retrouver sur la page de la conférence : <http://indrum2016.sciencesconf.org>.

La conférence était organisée autour de plénières et de groupes de travail thématiques. La conférence plénière d'ouverture a été donnée par Michèle Artigue (photo ci-dessous), qui a dressé un bilan de la recherche en éducation mathématique pour l'enseignement supérieur et présenté les challenges qui se présentent à elle aujourd'hui.



La seconde plénière était une table ronde sur l'état des lieux des interactions entre mathématiciens et chercheurs en didactique des mathématiques, réunissant Caroline Bardini (Australie), Chris Rasmussen (États-Unis) et Maria Trigueros (Mexique) animée par Marianna Bosch (Espagne).

La conférence a été un succès avec soixante articles et posters acceptés et plus d'une centaine de participants, issus de plus de 20 pays, dont une dizaine hors du continent

européen. Cela est révélateur de l'existence de recherches en didactique des mathématiques de l'enseignement supérieur dans de très nombreuses universités, mais aussi de la nécessité d'un réseau international et d'une conférence régulière sur le sujet. Pour tenir compte de la diversité des thèmes abordés et de la quantité des articles et posters retenus, cinq groupes de travail thématiques ont dû être créés, permettant ainsi des temps de travail en complément des présentations et des discussions poussées au sein de chacun d'eux : TWG1 - Calculus et Analyse ; TWG2 - Modélisation, mathématiques et autres disciplines ; TWG3 - Logique, Numérique et Algèbre ; TWG4 - Pratiques des enseignants et institutions ; et TWG5 - Pratiques des étudiants. Chaque groupe a présenté un bilan de son travail lors de la séance plénière de clôture, montrant la richesse des travaux présentés et des échanges menés et soulevant de très nombreuses questions d'actualité et les enjeux à venir pour la recherche en didactique de l'enseignement supérieur des mathématiques.

Les actes du colloque vont paraître en ligne très rapidement et la publication d'un ouvrage devrait faire suite à cette rencontre. Le lieu prochain congrès a été décidé lors du colloque et INDRUM 2018 devrait se tenir à l'Université d'Agder (Norvège).

[Simon Modeste](#), membre du comité d'organisation INDRUM 2016, Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck

