

## Editorial

Dans sa contribution (ci-contre), Corinne Hahn, présidente de la CIEAEM (Commission Internationale pour l'Enseignement et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques, affiliée à l'ICMI depuis 2010), s'inquiète de la pénurie de scientifiques, dans un monde contemporain dont la complexité rend plus que jamais nécessaire, pour tous les citoyens, une formation scientifique consistante.

Les résultats des étudiants en première année de licence, à la faculté des sciences de Montpellier, analysés par Nicolas Saby (p. 6) peuvent aussi susciter l'inquiétude.

Comprendre cette situation suppose déjà de questionner les premiers apprentissages : c'est l'objectif de la [prochaine étude de l'ICMI](#), sur les apprentissages numériques en début de scolarité (cf. p. 2) ; cela suppose aussi de questionner aussi les formes mêmes de l'enseignement, dans des dispositifs où les regards des enseignants et des chercheurs s'enrichissent mutuellement (p. 3 et 4).

Sans doute faut-il enfin une mobilisation plus globale, qui fasse converger un ensemble d'actions en cours, en particulier – c'est la raison d'être de la CFEM – pour les mathématiques : les initiatives qui montrent qu'il fait bon apprendre et enseigner les mathématiques, les initiatives qui mettent en évidence l'intérêt – individuel et social – des débouchés des études mathématiques, les initiatives associatives qui soulignent les conditions nécessaires d'une amélioration des enseignements, en particulier du point de vue des recrutements.

Ces réflexions seront au cœur de la prochaine assemblée générale de la CFEM, qui aura lieu le 6 juin à Paris (p. 2). Cette assemblée générale sera aussi l'occasion d'une extension de la CFEM à de nouvelles composantes.

Convergences en marche !

[Luc Trouche](#), président de la CFEM

## Sommaire

Page 1 : L'éditorial et le point de vue de Corinne Hahn, présidente la CIEAEM

Page 2 : la 23<sup>ème</sup> étude ICMI sur les premiers apprentissages numériques.

Page 3 : Les machines mathématiques (Michela Maschietto et Sophie Soury-Lavergne)

Page 4 : Un simulateur informatique de classe (Fabien Emprin et Hussein Sabra)

Page 5 : Brèves

Page 6 : Deux études réalisées à la faculté des sciences de l'Université Montpellier 2 : l'échec des étudiants en L1 et le dispositif des emplois d'avenir professeur (Nicolas Saby)



### Décès d'Emma Castelnovo

Grande pionnière de la réflexion sur l'enseignement des mathématiques, Emma Castelnovo venait d'être distinguée par l'ICMI, qui avait décidé la création d'un [nouveau prix portant son nom](#). Elle est décédée le 13 avril. [Le site de la CFEM lui consacre une page](#), en donnant accès aux principales publications qu'elle a rédigées en français, au long d'une riche carrière de plus de 40 ans.

## Complexité du monde et formation scientifique



*Corinne Hahn, présidente de la CIEAEM, le 25 avril 2014*

La complexité du monde rend indispensable, aujourd'hui plus que jamais, de munir les citoyens d'une formation scientifique solide. C'est pourtant loin d'être le cas : les études [PIAAC](#) et [IVQ](#) montrent que beaucoup d'adultes ne maîtrisent pas les

connaissances nécessaires à une intégration réussie dans la vie sociale et professionnelle. Par ailleurs, la désaffection pour les études scientifiques s'accroît et de nombreux élèves passent un bac scientifique, voire sont diplômés d'une école d'ingénieur, pour ensuite changer de voie, alors même que nous sommes confrontés à une pénurie de scientifiques.

Comme le faisait remarquer [Michèle Artigue dans un précédent point de vue](#), ce constat dépasse largement le cadre national. Face à un environnement économique et politique de plus en plus globalisé, les solutions ne peuvent être pensées seulement au niveau national. Il ne s'agit pas de répondre à la globalisation par l'uniformisation des pratiques et des cadres de recherche, mais d'intégrer le respect des identités culturelles et des particularités locales. Ces solutions doivent être avant tout pensées par les acteurs de terrain, les professeurs et les chercheurs.

La complexité du monde impose de croiser les points de vue et les grilles d'interprétation des différents acteurs. Le point de vue des professeurs qui, face à leurs classes doivent continuellement réinventer leur pratique et trouver des solutions aux problèmes qui se posent jour après jour ; le point de vue des didacticiens qui étudient ces questions et apportent des éclairages qui permettront de faire avancer la connaissance sur l'enseignement et l'apprentissage. Il existe des temporalités différentes entre pratique et recherche, et la relation qui les lie n'est pas simple et parfois source de tensions et d'incompréhensions mutuelles. C'est ce qui rend nécessaire la mise en place d'espaces de transitions qui permettent à ces différentes communautés de se rencontrer et de construire ensemble. La CIEM ([ICMI](#) en anglais) est un de ces espaces. La Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques ([CIEAEM](#)), affiliée à l'ICMI depuis 2010, en est un autre.

Depuis plus de 60 ans, la CIEAEM réunit chaque année entre 100 et 150 praticiens et chercheurs venus du monde entier. Ils ont pour objectif d'initier le changement en favorisant la prise de conscience individuelle grâce au débat et au partage. Ils sont instituteurs, professeurs de mathématiques, mathématiciens, didacticiens des mathématiques mais aussi sociologues, psychologues ou philosophes. Les travaux se font en français et en anglais, malgré les contraintes liées au bilinguisme. Mais nous vérifions année après année que l'effort d'écouter voire de parler une autre langue que la sienne installe une atmosphère différente et très propice à des échanges constructifs.

Certains nous ont quittés très récemment, comme notre chère [Emma Castelnovo](#). Emma a été présidente de la CIEAEM, elle fait partie des grands anciens qui sont une

## Prochaine rencontre CFEM : le 6 juin (le bureau à 9h, l'AG de 10h à 13h)

A l'Institut Henri Poincaré, Paris - A son ordre du jour :

- modification du règlement intérieur et adhésion de nouvelles composantes ;
- actualités de l'ICMI (23<sup>ème</sup> étude ; préparation de la conférence ICMI de 2016) ;
- les actions en cours (recrutement des enseignants, conférence « mathématiques et enseignement ») ;
- vie de la CFEM (en particulier : bilan financier et renouvellement du bureau).

constante source d'inspiration, pour nous comme pour l'ensemble de notre communauté. En attestent les deux prix décernés par ICMI qui portent les noms de deux anciens présidents de la CIEAEM (Emma Castelnovo et [Hans Freudenthal](#)), restés toute leur vie très impliqués dans notre organisation.

Les [prochaines rencontres de la CIEAEM](#) auront lieu à Lyon du 21 au 25 juillet 2014, à l'IFÉ (ENS de Lyon) sur le thème *Mathématiques et Réalités*. Vous y serez évidemment les bienvenus.

*Corinne Hahn, présidente de la CIEAEM, le 25 avril 2014*

## La 23<sup>ème</sup> étude de la Commission Internationale pour l'Enseignement des Mathématiques

### Les apprentissages numériques en début de scolarité



Les deux coordinatrices de l'étude sont Mariolina Bartolini Bussi (Université de Modena et Reggio Emilia, Italia) et Xuhua Sun (University of Macau, China), photos ci-contre. Le document de discussion peut-être téléchargé ici ([lien](#)).

Il est important que la communauté française assure la diffusion de ce document, la CFEM comme ses composantes, notamment les [IREM](#) (la [COPIRELEM](#) étant directement concernée) et l'[ARDM](#), pour que la France contribue comme elle le devrait à cette étude, même si elle n'est pas représentée dans le comité de programme.

*Extrait de l'introduction du document de discussion*

This document announces a new Study to be conducted by the International Commission on Mathematical Instruction. This Study, the twenty-third led by ICMI, addresses for the first time mathematics teaching and learning in the primary school (and preschool), taking into account international perspectives, sociocultural diversity and institutional constraints. One of the challenges of designing the first ICMI primary school Study of this kind is the complex nature of mathematics at the early level. For this reason a focus area has been chosen, as central to the discussion, with a number of questions connected to it. The broad area of **Whole Number Arithmetic (WNA)** including operations and relations and arithmetic word problems form the core content of all primary mathematics curricula. The Study of this core content area is often regarded as foundational for later mathematics learning. However, the principles and main goals of instruction in the foundational concepts and skills in WNA are far from universally agreed upon, and practice varies substantially from country to country. An ICMI Study that provides a meta level analysis and synthesis of what is known about WNA would provide a useful base from which to gauge gaps and silences and an opportunity to learn from the practice of different countries and contexts.

Whole numbers are part of everyday language in most cultures, but there are different views on the most appropriate age at which to introduce whole numbers in the school context. Whole numbers, in some countries, are introduced in the preschool, where the majority of children attend before the age of 6 years. In some countries, primary schooling includes Grades 11 6; in others it includes Grades 115. Thus the entrance age of students for primary school may vary from country to country. For these reasons, this Study addresses teaching and learning WNA from the early grades, i.e., the periods in which WNA is systematically approached in the formal school, and in some contexts this includes the preschool.

In January 2014, the International Program Committee (IPC) for ICMI Study 23 met at the International Mathematical Union Secretariat, Berlin, and agreed upon four principles:

First it was decided that **cultural diversity** and how this diversity impinges on the early introduction of whole numbers would be one major focus. The IPC agreed that the Study will seek contributions from authors representative of as many countries as possible, especially those where cultural characteristics are less known but where these influence what is taught and learned. In order to foster an understanding of the different contexts where potential authors have developed their studies, each applicant for the Conference will be required to provide background information about this context.

Second, it was decided to find better ways to involve **policy\* makers** who have the responsibility to offer to every child the opportunity to go to school and to learn WNA. In connection with this aim, the IPC will also solicit contributions in the form of annotated video clips about practical examples of WNA with potentially strong impact.

Third, it was decided to collect examples of experiences about **inclusive** teaching and learning, including students with special needs, considering that in some countries the education system provides special schools, classrooms and teachers whilst in others students are enrolled in mainstream classes.

Fourth, it was decided to focus on **teacher education and professional development**, considering that in order to teach elementary mathematics effectively there is a need for sound professional knowledge, both in mathematics and in pedagogy. In order to meet this complex set of principles, the IPC delineated a set of **themes** to serve as the organizing framework for the Study Conference.

This discussion document presents the background of the Study, together with its challenges and aims and provides a description of the five organizing themes.

Date limite pour la soumission de contributions : le 31 août pour les auteurs qui veulent bénéficier d'interactions avec les responsables de l'étude ; le 15 septembre pour les auteurs qui ne souhaitent pas d'aide.

[Plus d'information : consulter le site de l'étude](#)



Michela Maschietto (\*) et Sophie Soury-Lavergne (\*\*)

(\*) Département d'Éducation et Sciences Humaines, Université de Modena e Reggio Emilia (\*\*) Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon).



*L'intérêt pour Blaise Pascal et sa machine arithmétique est l'un des éléments du projet de collaboration scientifique (Bulletin recherche de l'IFÉ n°17, p.8) entre le Laboratoire des Machines Mathématiques (MMLab) de l'Université de Modena e Reggio Emilia et les chercheurs de l'Institut Français de l'Éducation (IFÉ) de l'ENS de Lyon. En particulier, le projet que nous décrivons ici porte sur l'idée de duo d'artefacts (Maschietto & Soury-Lavergne, 2013), c'est-à-dire d'un système composé à la fois d'un artefact physique et d'un artefact numérique.*

*Le travail a commencé à partir d'une machine arithmétique, la Pascaline Zero+1, une petite machine à engrenages en plastique, et des expérimentations didactiques menées par le MMLab. Dans la perspective de recherche sur le duo d'artefacts, nous avons conçu la e-Pascaline (photo ci-dessous), qui a été élaborée*

*en complémentarité didactique avec la Pascaline physique, afin de les utiliser dans un même scénario pour l'apprentissage de l'écriture décimale des nombres entiers et du calcul dans le cadre des projets LéA Côte d'Or, Mathématiques Dynamiques en Primaire et Mallette de ressources mathématiques pour l'école.*

Dès les premières expérimentations en Italie, la machine arithmétique Zero+1 a été introduite comme une machine construite à l'image de la bien connue Pascaline de Pascal. C'est sur cette manière d'introduire Pascal et l'histoire des mathématiques et des machines à calculer que notre projet de recherche a croisé le groupe d'étude *Blaise Pascal, homme de sciences* de la *Maison pour la science en Auvergne* (MPSA) en partenariat avec l'IREM de Clermont-Ferrand. L'objectif est de construire des ressources pédagogiques pour proposer en classe, dès l'école primaire et tout au long du collège, les idées de Pascal sur le calcul automatique avec la Pascaline, le calcul du hasard, la notion géométrique d'infini, les notions de vide et de pression.

Au sein de la MPSA, les ressources sur le duo d'artefacts ont été mutualisées dès la première réunion à distance il y a plus d'un an. En avril 2013 puis février 2014, Sophie Soury-Lavergne a réalisé une formation pour les professeurs d'école et de collège. Tout dernièrement, à l'occasion du séjour de professeur invité de Michela Maschietto à l'Institut Français de l'Éducation, le professeur Thierry Lambre, directeur de l'IREM de Clermont-Ferrand, a organisé une journée de travail qui a permis enfin à Michela Maschietto de rencontrer de visu les membres du groupe. Ce texte est un très court journal de ce voyage.

Au cours de la discussion avec Dominique Descotes, éminent Pascalien, directeur scientifique du Centre International Blaise-Pascal de l'Université Blaise-Pascal, nous avons rencontré le Pascal philosophe et ressenti le défi intellectuel et culturel que sa machine arithmétique avait lancée aux hommes du XVII<sup>e</sup> siècle, calculant à la plume et aux jetons avec un risque important de défaut de la mémoire et de l'action, mais méfiants envers un objet qui visait à transférer une partie de la pensée humaine à la machine. Nous avons eu confirmation que les instructions d'usage de la machine écrites par Pascal lui-même n'ont pas été retrouvées, mais qu'en revanche, il existe un manuscrit contenant des instructions, rédigé après la mort de Pascal et conservé à la bibliothèque du patrimoine de Clermont-Ferrand. Le professeur Descotes nous a non seulement nourri avec la pensée de Pascal, ainsi mais aussi par de nombreux documents et références bibliographiques.

Au *Musée Lecoq*, Nathalie Vidal nous a guidé dans l'exposition consacrée à Pascal et son esprit de mathématicien, de physicien et d'homme de son temps, investi par exemple dans la recherche d'une solution aux questions de transport public ou d'assèchement des marais. C'est là qu'« Pascalines de la ville de Clermont-Ferrand est exposée au public, avec deux reproductions soigneusement mises en action par Nathalie Vidal pour montrer le

fonctionnement de la machine. La manipulation de la copie de la Pascaline a satisfait nos questions sur les procédures d'exécution des opérations, sur les gestes d'usage et sur le partage de responsabilité entre utilisateur et machine. Les différences entre la Pascaline et la Pascaline Zero+1 ont été d'une discussion fructueuse avec notre guide. La section dédiée à Pascal n'est pas vaste, mais bien aménagée pour que le visiteur soit immédiatement plongé dans les idées de ce célèbre auvergnat.

Dans l'après-midi, nous avons travaillé au sein du groupe sur l'utilisation du duo d'artefacts en classe, avec la contribution d'Annie Noirfalise. Les résultats d'une première expérimentation d'un scénario en classe de sixième ont été présentés par Séverine Fleury. D'autres expérimentations sont en cours à l'école primaire, soutenues par Bruno Defay, conseiller pédagogique de Haute-Loire. Enfin, Pierre-Louis Says, physicien, a présenté les éléments retenus pour l'élaboration d'une simulation de la fameuse expérience sur l'équilibre des liqueurs, réalisée au



sommet du Puy-de-Dôme par le beau-frère de Pascal, sur instruction de ce dernier. En collaboration avec Marc Chevaldonné, spécialiste de réalité virtuelle, une application sur tablette est en cours de conception. Cela pose des questions épistémologiques et didactiques passionnantes, telles que le choix des modèles de calcul de pression atmosphérique, les représentations à l'interface de la tablette ou encore la prise en compte des conceptions initiales des élèves ou d'utilisateurs de la tablette qui seraient des touristes en visite sur le Puy-de-Dôme.

La journée a été intense, organisée pour nous laisser le temps de partager non seulement le travail sur le terrain et la planification des diverses actions du groupe, mais aussi d'approfondir nos connaissances sur les dimensions historiques et philosophiques des travaux de Pascal. Même si ces aspects ont été présents dès le début du travail mené en Italie, nous nous sommes aperçus qu'ils pourraient être plus travaillés avec les élèves français. Cette visite à Clermont-Ferrand a montré comment les mathématiques, leur histoire, mais aussi les autres sciences sont aussi le fruit de leur temps et qu'elles peuvent être enseignées en s'appuyant sur les hommes qui y ont contribué. Enfin, encore beaucoup de travail à faire !

Maschietto, M. & Soury-Lavergne, S. (2013). Designing a duo of material and digital artifacts: the pascaline and Cabri Elem e-books in primary school mathematics. *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*, 45(7), 959–971.



Le projet « Simulateur Informatique de Classe » est de durée d'un an, financé par la DRRT de la région Champagne-Ardenne. Il s'inscrit des dispositifs incitatifs mis en place par l'URCA pour dynamiser l'activité de recherche. Ce projet vise à développer un Simulateur Informatique de Classe (SIC) qui pourra être utilisé dans la formation des enseignants. Il aurait les potentialités aussi d'être un outil pour l'analyse et la compréhension des pratiques professionnelles des enseignants (stagiaires, ou en exercice). Nous visons aussi à concevoir des ressources appuyant son appropriation et son usage.

La construction du SIC nécessite de baser le système d'actions - rétroactions de l'artefact sur des lois avérées qui permettent de garantir qu'il réagisse de façon proche de la réalité. Le recueil d'expériences peut également permettre de dégager : d'une part des règles, des invariants entre l'activité de l'enseignant et celle de l'élève et d'autre part, les besoins en terme de ressources accompagnant l'utilisation du simulateur et appuyant son appropriation. Quoi qu'il en soit, ces résultats ne peuvent pas être mis sur le même plan que les lois physiques et le recueil de données permettant de construire un simulateur de vol ou un simulateur de centrales nucléaires par exemple. Pastré (2005) propose plusieurs types de simulateurs : les « full scale simulators » qui visent à reproduire le plus fidèlement possible la réalité et les « part scale simulators » qui se focalisent sur une partie spécifique de l'activité du sujet. Notre projet correspond donc à la construction d'un « part scale simulator » présentant un environnement de résolution de problème professionnel pour l'enseignant.

La première version du SIC a été conçu dans l'IREM de Reims – URCA, par Fabien Emprin (Emprin, 2011). Les spécificités de cet artefact sont qu'il propose une situation entièrement contrôlée et reproductible de l'activité et des caractéristiques des élèves ; et il permet aussi de recueillir les traces d'usages. Il existe par ailleurs des analogies, notamment ergonomiques, dans les processus de développement et d'usage des logiciels de simulation : des connaissances scientifiques sur lesquelles ils se basent, mais aussi des connaissances issues de la pratique qui sont nécessaires pour s'adapter dans l'action au sujet humain. C'est pourquoi nous nous appuyons, pour étendre notre cadre d'analyse, sur une collaboration existante avec des chercheurs en automatique et chimie développant différents outils de simulation informatique (Riera et al., 2013). Notre travail s'appuie également sur les travaux visant à modéliser les interactions langagières élèves - enseignant (Morge, 2008) en y ajoutant l'hypothèse que le développement d'un simulateur doit prendre en compte plusieurs dimensions des pratiques enseignantes et que ce travail doit également prendre en compte l'interface homme-machine.

Les situations implémentées dans ce simulateur sont largement expérimentées dans des classes. Les expérimentations des situations dans les classes nous permettront d'analyser et de comprendre des savoirs professionnels que les enseignants de mathématiques mobilisent pour opérer des choix. Nous partons, dans les analyses, de l'hypothèse que les choix sont le résultat des connaissances théoriques et des connaissances issues de la pratique (Schön, 1994). De nombreuses études à l'échelle internationale montrent notamment que les pratiques des enseignants n'exploitent pas pleinement les potentialités des TICE. Dans un premier temps nous choisissons de conserver la centration sur les pratiques utilisant les TICE, car elles sont relativement récentes, donc encore en évolution perpétuelle.

Pour analyser les pratiques enseignantes utilisant les TICE, il est nécessaire de faire appel aux connaissances générales

en matière de pratiques professionnelles enseignantes, de ressources disponibles et/ou à disposition des enseignants, mais aussi aux données spécifiques liées à l'usage des technologies. Pour cela nous nous basons sur les résultats de trois cadres théoriques :

- la double approche définie par Robert et Rogalski (2002) ;
- l'approche instrumentale développée par Rabardel (1995) ;
- l'approche documentaire (Gueudet et Trouche, 2010) nous permet d'analyser un travail spécifique de l'enseignant, concepteur de son enseignement.

Les résultats de ce travail constitueront une base pour comprendre et développer l'utilisation des simulateurs informatiques pour la formation en s'appuyant sur les déterminants de ces pratiques. Ils permettent également d'analyser les réponses des enseignants en situation de pratiques simulées en les mettant en relation avec les connaissances sur les pratiques réelles.

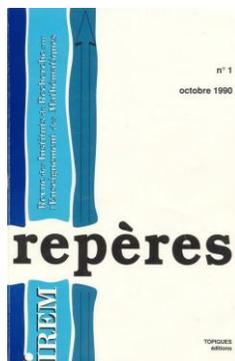
Pour finir, ce pré-projet a pour objet de produire des connaissances, une expérience et un support pour développer des partenariats aux niveaux national et européen. Nous souhaitons aussi que le SIC constitue une plateforme de réflexion pour développer des pratiques de formation innovantes, notamment les formations à distance.

### Bibliographie

- Emprin, F. (2011). Construction d'un Simulateur Informatique de Classe (SIC) pour la formation des enseignants. *Conférence EIAH 2011 (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain)*, Mons - Belgique, 25 -27 mai 2011.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (dir.) (2010). *Ressources vives. La documentation des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR et INRP.
- Morge, L. (2008). *De la modélisation didactique à la simulation sur ordinateur des interactions langagières en classe de sciences*. Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches, Université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand).
- Pastré, P. (dir.) (2005). *Apprendre par la simulation : de l'analyse du travail aux apprentissages professionnels*. Toulouse : Octarès.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Riera, B., Vigarrio, B., & Emprin, F. (2013). DOMUS : la "maison" virtuelle à domotiser ! *Quatrième Journées des Démonstrateurs en Automatique*. Angers, 12-13 juin 2013.
- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- Schön, D.-A. (1994). *Le praticien réflexif* (J. Heynemand, & D. Gagnon, Trads.) Les éditions Logique.

## 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 !



### Actions et appel à projets

Appel à contribution de la revue *Repères-IREM*

Thème choisi pour le numéro 100 spécial de *Repères IREM* à paraître en juillet 2015 : *La définition en mathématiques*. Si vous avez l'intention de proposer, en informer la revue dans les meilleurs délais par courrier électronique. Les articles proposés devront parvenir avant le 31 octobre 2014 dernier délai.

[repères-irem@univ-irem.fr](mailto:repères-irem@univ-irem.fr)

### Séminaires et colloques

Le cycle des formations en ligne de l'APMEP s'enrichit...



TI : Découverte des applications logicielles qui accompagnent les calculatrices graphiques TI-8x

JL Balas, le mardi 13 mai de 20 h à 21 h 30 et le vendredi 23 mai de 18 h à 19 h 30.

Vidéoconférence : La Terre a la bosse des maths.

Pierre Pansu, le mercredi 7 mai à 19 h.

[La page de l'APMEP présentant les formations](#)

Séminaire national de didactique des mathématiques



Les dates du séminaire national de l'année 2014-2015 ont été fixées par le comité de l'ARDM. Le séminaire se tiendra à Paris :

- le vendredi 7 et le samedi 8 novembre 2014
- le vendredi 20 et le samedi 21 mars 2015

Christophe Hache, président ARDM



15<sup>ème</sup> Salon Culture et Jeux



Organisé par le Comité International des Jeux Mathématiques sous le parrainage d'Ahmed DJEBBAR mathématicien, historien des sciences et des mathématiques, du jeudi 22 au dimanche 25 mai, place Saint Sulpice – Paris 6<sup>ème</sup>. Entrée libre et gratuite.

Contact : Marie-José Pestel CIJM 06 08 04 38 65.

[Information complémentaire](#)

### Articles, revues, publications...

Exposition sur Jacques Hadamard à l'École Polytechnique

Cette exposition a été conçue par Frédéric Brechenmacher à partir du travail mené par des élèves dans les fonds d'archives et collections de l'X dans le cadre de l'enseignement d'histoire des sciences et des techniques qui leur est proposé en 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années.

[Page sur le site de la CFEM](#)



Dans la *Gazette des mathématiciens* n°140, Jean-Pierre Raoult a relevé des articles intéressants plus particulièrement l'enseignement :

- pp. 57-59 : *Une expérience de MOOC*, interview d'Arnaud Bodin et François Recher, qui porte sur le MOOC de l'université de Lille 1 intitulé *Arithmétique, en route pour la cryptographie* ;

- pp. 60-67 : *La licence de Mathématiques, visions croisées en Francophonie*, Jean-Pierre Borel, vice-président de la SMF chargé de l'enseignement, qui propose un compte-rendu du travail d'un groupe rassemblant des participants de 8 pays : Algérie, Côte d'Ivoire, France, Haïti, Liban, Maroc, Sénégal, Tchad ;

- pp. 69-72 : *Michèle Artigue et la médaille Félix Klein*, Daniel Perrin (rappel : [la page CFEM sur cette médaille](#) donne accès aux articles de Michèle Artigue évoqués).

Conseil scientifique des IREM

Le procès-verbal de la réunion scientifique des IREM du 13 décembre 2013, adopté à la réunion suivante le 11 avril 2014, vient d'être mis en ligne sur le portail des IREM.

[Texte en ligne](#)

### Postes au concours

Un poste de professeur en didactique des mathématiques

Un poste de (équivalent français) professeur en didactique des Mathématiques est proposé à l'Université de Melbourne. Date de clôture : 4 mai.

Descriptif du poste [ici](#)

Deux post doc en « éducation mathématique » au Chili

Le Center for Mathematical Modeling de l'Universidad de Chile ouvre deux places de post-doc en "éducation mathématique". Les recherches en didactique des mathématiques ont leur place dans les projets locaux et il existe de nombreuses opportunités pour développer des projets à plus long terme. Il n'est pas nécessaire de parler espagnol (même si c'est sûrement un plus). Attention : les candidatures sont à envoyer par mail avant le 30 mai.

[Toute information](#)

## Deux études réalisées pour la CFEM par Nicolas Saby, directeur de l'REM de Montpellier

### Réussite et échec en première année de licence, et « emplois d'avenir professeur »



Les deux textes que nous proposons sont le résultat d'une part d'une étude un peu systématique de l'origine des étudiants de 1ère année à la Faculté des Sciences de Montpellier 2 et d'autre part d'un point d'étape relatif au dispositif EAP (Emploi d'Avenir Professeur) dans l'académie de Montpellier. Le premier texte analyse l'évolution du public étudiant vis-à-vis des objectifs attendus d'une poursuite d'études dans un cycle long du supérieur, ce qui est la logique des études dans une faculté des sciences. Le second texte met en avant les difficultés inhérentes au dispositif EAP avec une confrontation de trois logiques : celle de l'employeur rectorat, celle de l'établissement formateur et celle de l'étudiant. Il préfigure une enquête que l'on souhaite mener au niveau national sur ce dispositif EAP et ses effets par rapport à l'attractivité du métier d'enseignant en mathématiques.

#### L'échec en L1 à la Faculté des Sciences (FSD) de l'Université Montpellier 2 (UM2)

Le présent texte se veut une étude de la réussite des étudiants en L1, toute filière confondue, à la Faculté des sciences, en essayant de la confronter à la réalité de l'origine de nos étudiants. Elle ne concerne que l'année 2013, mais les autres données académiques semblent confirmer ces résultats.

##### Un mot sur la méthodologie

Le fichier des inscrits en L1 à la Faculté des sciences a été comparé au fichier des reçus dans l'académie à la session 2013 du baccalauréat, série S et STI2D. Tous les comparatifs sont issus de ces extractions.

##### Un état des lieux du public étudiant en L1

Le premier travail d'extraction a montré que la proportion d'étudiants ayant obtenu le bac à la session 2013 est faible. En données brutes, il y a 2210 étudiants inscrits administrativement en L1, seulement 1992 d'entre eux font une inscription pédagogique. Sur ces 1992, 450 ont obtenu le bac en 2013 dans l'académie dans les séries S et STI2D, soit 23% des inscrits pédagogiquement ou 20% des inscrits administrativement !

On ne s'intéresse par la suite qu'aux étudiants inscrits pédagogiquement, car ce sont les seuls à composer aux examens. Sur les 1992 étudiants de L1, 562, sont des redoublants ou plus. On notera que deux d'entre eux sont inscrits depuis 2006, ce qui signifie que, lors de leur première inscription, leurs congénères qui viennent d'avoir le bac étaient au CM2 ! Ces 562 étudiants représentent 28% de l'effectif de L1. On constate donc que près de 1000 étudiants ne rentrent ni dans la catégorie redoublant, ni dans la catégorie néo-bachelier S ou STI2D. N'ayant pas récupéré les résultats des autres séries de baccalauréat, je ne peux qu'extrapoler les données fournies par le service académique d'information et d'orientation (SAIO) qui a des données brutes d'orientation post-bac depuis 2009. Celles-ci indiquent qu'entre 400 et 500 étudiants de S ou STI2D s'inscrivent à la Faculté des Sciences et qu'environ 150 étudiants chaque année s'inscrivent en L1 avec un bac autre que S ou STI2D et notamment bac pro (59 en 2012 !). Cela signifie que 50% de l'effectif fait une première inscription en L1 à la Faculté des sciences, mais a obtenu son baccalauréat avant 2012. On peut considérer que ce public, essentiellement majoritaire, a connu un premier échec dans un post-bac. Si on le cumule aux 28% de redoublants, on obtient une proportion inquiétante (supérieure à 75%) d'étudiants ayant connu un échec dans un post-bac. On développera dans un prochain paragraphe la réussite des étudiants en L1. Il serait intéressant d'avoir une étude sur l'origine de ces étudiants qui ont déjà connu un échec et leur parcours post-bac. Il est très sûrement de nature diverse, et pas seulement issu de PACES (première année de médecine) ou CPGE.

Il serait intéressant de pouvoir observer l'évolution de ce public étudiant sur une période longue. On peut constater sur ces dernières années, à la Faculté des sciences de l'Université Montpellier 2, que le nombre d'inscrits en L1 augmenté régulièrement. Depuis 2009, on est passé de 1515 étudiants en L1 en 2009 à 1992 étudiants en L1 en 2013, sans que le nombre de néo-bacheliers (S ou STI) primo-inscrits n'augmentent dans la même période. La réelle nouveauté observée par les enseignants sur cette même période est un fort absentéisme des étudiants y compris aux examens, comme on va le détailler par la suite.

##### Le bac S dans l'académie

Afin de comprendre les données, il est important de s'attarder un peu sur le bac S dans l'académie de Montpellier.

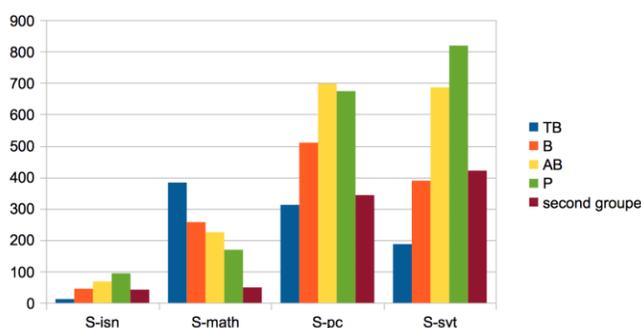


Figure 1: Répartition des étudiants du Bac 2013 par série et mention

Le diagramme en bâtons (Figure 1) illustre cette répartition et il est alors intéressant de le comparer au diagramme (Figure 2) obtenu à partir des étudiants s'inscrivant en L1. On observe ainsi qu'il y a une surreprésentation des étudiants de la série S-SVT et parmi eux une surreprésentation des mentions "second groupe" et "P". Il est intéressant d'observer que pour la série S-Math, la répartition des mentions est exactement inverse par rapport à la répartition académique.

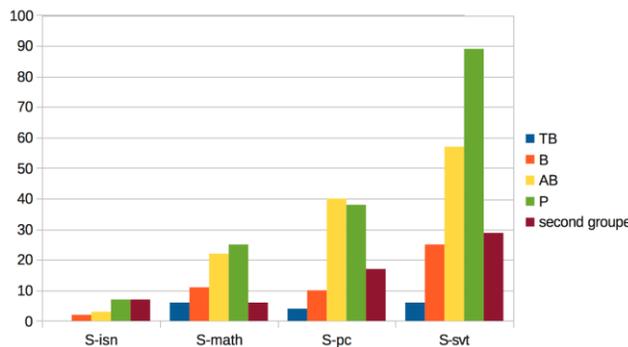


Figure 2: Répartition étudiants inscrits FdS/UM2 ayant eu le Bac 2013 dans l'académie de Montpellier

### La réussite au premier semestre en L1

Nous pouvons maintenant analyser les résultats des étudiants de L1 au premier semestre. Les deux tableaux suivants (Figure 3 et 4) montrent d'une part la réussite de tous les étudiants et d'autre part la réussite des étudiants néo-bacheliers. On peut considérer que la « tour » des "0-1" représente les étudiants absentéistes à l'université. On remarque tout de suite que cette Tour est beaucoup plus importante pour l'ensemble des étudiants que pour les étudiants néo-bacheliers ce qui tend à prouver que ces derniers sont beaucoup moins absentéistes que les autres.

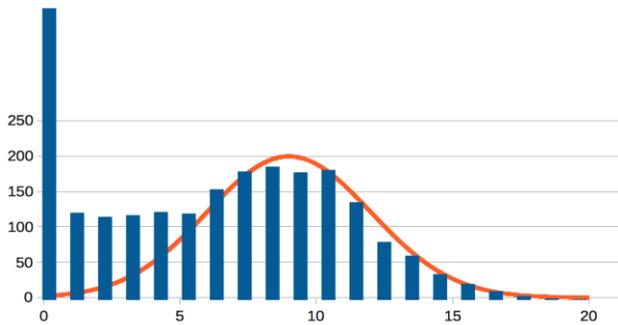


Figure 3: Répartition résultats semestre 1 de L1. Population : inscrits. En abscisse : moyenne du semestre. En ordonnée : nombre d'étudiants. Courbe rouge : gaussienne interpolant la queue de la distribution.

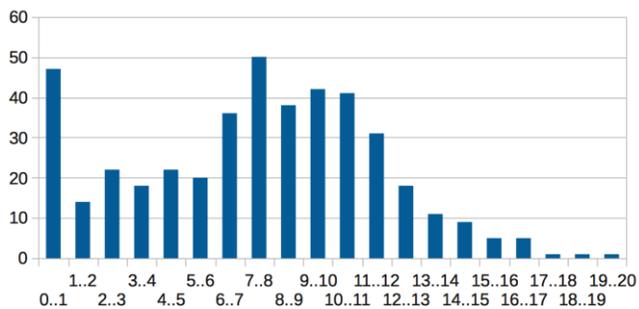


Figure 4: Répartition résultats semestre 1 de L1. Population : étudiants néo-bacheliers BAC2013. En abscisse : moyenne du semestre. En ordonnée : nombre d'étudiants.

Le diagramme suivant (Figure 5) montre la réussite des étudiant néo-bacheliers en fonction de leur mention au baccalauréat. Ce dernier est aussi très édifiant et tend à montrer que les résultats au bac sont un assez bon indicateur de la réussite en L1. Il est aussi intéressant de remarquer que les étudiants de STI2D qui viennent à l'université ont presque tous eu une mention P ou oral au baccalauréat et il n'est ainsi pas surprenant qu'ils échouent tous.

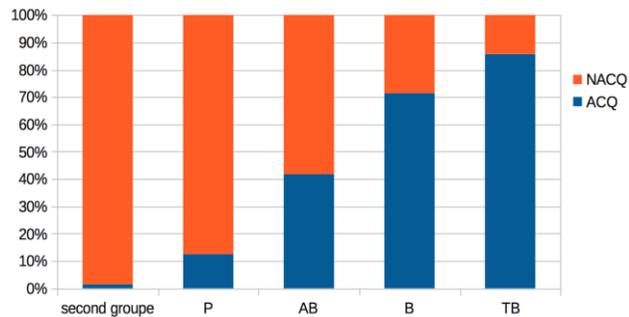


Figure 5: Résultats semestre 1 de L1. Population : étudiants néo-bacheliers BAC2013. ACQ : semestre validé. NACQ : semestre non validé. En ordonnée : pourcentage population par mention au BAC (bac après repêchage, passable, assez bien, bien, très bien).

### Conclusion

Cette étude mériterait d'être complétée et poursuivie sur une durée de 10 ans pour confirmer les évolutions pressenties. Essentiellement, on peut observer à la Faculté des Sciences de Montpellier une augmentation régulière du nombre d'étudiants, mais cette augmentation est surtout due à un échec dans un post-bac antérieur ; ces étudiants se réorientant dans ces études ne semblent pas y rester. La réussite des néo-bacheliers est nettement meilleure, mais le flux est dramatiquement faible. Par ailleurs, les étudiants faisant le choix des études à la Faculté des Sciences ont, pour la plupart, obtenu des résultats moyens voire médiocres au lycée et vont se retrouver très sûrement en échec. La réussite en L1 ne cesse de se dégrader depuis 2009 comme le montre les différents indicateurs présents dans les rapports d'évaluation. Cette dégradation est principalement due, selon notre étude, à une dégradation du public étudiant puisque le flux de néo-bacheliers est stable depuis 2009 et le flux d'étudiants ayant connu un échec dans un autre post-bac augmente sur la même période. Elle est cette année de l'ordre de 25%. Une extrapolation hasardeuse des résultats en L1S1 peut être faite en simulant un public fictif. Si la répartition des étudiants de L1S1 était identique à celle du baccalauréat dans l'académie, la réussite serait de 40%. Si cette répartition était identique à celle des IUT, elle serait de l'ordre de 47%. Si elle était conforme à l'ambition d'une poursuite d'études de niveau master, elle devrait être de l'ordre 65%. Une étude exhaustive sur l'ensemble du territoire serait utile pour permettre une meilleure orientation des étudiants à l'issue du baccalauréat et éviter de transformer la première année d'université en un abattoir.

\*\*\*\*\*

### Un point d'étape sur le dispositif EAP dans l'académie de Montpellier

#### Que sont les emplois d'avenir professeur ?

Le ministère de l'Éducation Nationale écrit ainsi «Les emplois d'avenir professeur constituent un dispositif de promotion sociale et d'aide à l'insertion professionnelle dans les métiers du professorat. Concrètement, il vise à attirer davantage d'étudiants issus de milieux modestes vers les métiers de l'enseignement en leur proposant une entrée progressive dans le métier de professeur avec un projet professionnel et un parcours professionnalisant ainsi qu'une aide financière leur permettant de faire face à l'allongement de la durée du cursus d'études due à la réforme de la mastérisation. Le dispositif vise également à renforcer l'attractivité de certaines filières ou de certaines académies où le nombre des candidats apparaît insuffisant au regard des besoins de recrutement...

Les emplois d'avenir professeur sont ouverts aux étudiants boursiers en deuxième année de licence et se déroulent sur une durée de trois ans. Les étudiants souhaitant bénéficier de ce dispositif doivent s'engager, dans le cadre d'un contrat avec l'établissement scolaire et avec l'établissement d'enseignement supérieur au sein duquel ils effectuent leurs études, à présenter les concours de recrutement d'enseignants au terme de ces trois ans.»

#### Une crise du recrutement

Le dispositif EAP tente de répondre à la grave crise de recrutement que traversent certaines disciplines. Dans le domaine des sciences et techniques, la discipline la plus touchée est les mathématiques. Depuis 2 ans, un peu moins de la moitié des postes mis au concours du CAPES ne sont pas pourvus, alors qu'il y a plus de 1000 postes mis au concours et à peine plus de candidats que de postes au concours.

## Un allongement des études pour devenir enseignant

La réforme de la mastérisation a aggravé un phénomène ancien de l'allongement des études pour devenir enseignant. Le risque mesuré par les étudiants est trop grand et ils se sont légitimement détournés de ce type d'études. On connaît le succès des filières d'études rassurantes qui permettent soit d'avoir un parachute (BTS, IUT, autres filières professionnalisantes courtes), soit d'être assuré de son avenir après 1 ou 2 années d'études (médecine, ingénieur,...). Les étudiants ayant des capacités pour envisager ce type de projet se sont donc détournés très tôt de nos formations. C'est probablement une des raisons de l'échec en Licence (les résultats d'une étude récente de la DEPP ([référence 1](#), [référence 2](#)) sur les résultats au lycée des étudiants suivant leur poursuite d'études vont dans ce sens).

## Redynamiser la promotion sociale

Ces difficultés touchent principalement les étudiants issus de milieux sociaux très exposés aux effets de la crise et très ignorants des « dévils d'initiés » que pratique la classe moyenne ou supérieure. Nous avons de ce fait un nombre important d'étudiants boursiers dans nos premiers cycles qui sont souvent très ignorants des possibilités d'études et avec peu d'ambitions.

## Une mise en œuvre qui se heurte à de nombreuses difficultés d'organisation

### *Du point de vue de l'employeur*

- la problématique de la gestion administrative du dispositif : deux grandes difficultés peuvent être identifiées, l'une sur le recrutement qui se conjugue à des situations personnelles des étudiants non stabilisées à la rentrée de septembre, l'autre liée à l'affectation des étudiants dans des lieux proches des universités ;
- la problématique de l'intégration dans les équipes pédagogiques : le chef d'établissement détermine en liaison avec les équipes enseignantes l'emploi du temps de l'EAP en fonction des besoins, de la disponibilité de l'étudiant qui doit privilégier son temps d'étude.

### *Du point de vue de l'étudiant*

- la possibilité d'un emploi rémunéré complétant la bourse ;
- l'expérience apportée par le contact dans le milieu enseignant.

### *Du point de vue du formateur*

- le besoin d'intégrer le dispositif dans un parcours de pré-professionnalisation ;
- le besoin d'un suivi de l'EAP en attachant l'expérience à des enseignements de pré-professionnalisation.

## Quelques éléments quantitatifs

Dans l'académie de Montpellier, 198 supports d'EAP ont été affectés en 2012-2013 et à la rentrée 2014, 266 nouveaux supports ont été ouverts. Cette dotation de 464 supports se répartit en 1/3 dans le second degré et 2/3 dans le premier degré. La plupart des étudiants de L3 en 2012-2013 qui sont rentrés en M1 ont renoncé à l'EAP, notamment dans le second degré. Il semble que les 3/4 des M1 en EAP le soient dans le premier degré. Les établissements et écoles de Montpellier se retrouvent assez souvent saturés en EAP, avec des moyennes dépassant les 6 EAP par collège et les 10 EAP par lycée.

Les grandes difficultés de gestion administratives des EAP font que les composantes de formation sont en général mal informées des étudiants qui occupent un emploi, sauf lorsque le dispositif est directement lié à une unité d'enseignement, ce qui reste encore marginal.

Cette difficulté principale complique le travail des équipes de formation des différents diplômes qui souhaitent faire réussir

leurs étudiants et qui insistent auprès des chefs d'établissement pour que l'emploi du temps universitaire soit privilégié. Mais le public étudiant est très divers et on peut essentiellement faire trois grandes catégories. Il y a d'une part l'étudiant qui est peu impliqué dans ses études et que l'on voit peu à l'université, d'autre part l'étudiant qui redouble son année et qui a acquis plusieurs unités d'enseignement et enfin l'étudiant impliqué dans ses études et qui souhaite réussir. Les deux premières catégories ont du temps pour honorer le contrat d'EAP. La dernière catégorie est elle en grande difficulté pour honorer les deux éléments que sont d'une part l'EAP et d'autre part les études. Cela ne simplifie pas le lien entre les responsables pédagogiques et les chefs d'établissements qui doivent coordonner les emplois du temps. Ces derniers devant légitimement ne pas faire de différences entre les étudiants dont ils ignorent le plus souvent le profil.

Concernant les étudiants de mathématiques engagés dans un EAP, il faut malheureusement constater à la Faculté des Sciences de Montpellier que le bilan est maigre. Compte tenu des difficultés soulevées précédemment, aucun étudiant de M1 n'est engagé dans un EAP et seulement une dizaine en L2 et en L3 sont actuellement sur des supports d'EAP. Il faut insister sur le fait que les flux d'étudiants dans ces filières sont historiquement faibles et que l'on ne voit pas d'amélioration à court terme.

## Un souhait de cadrage et de convention tripartite

Les éléments développés précédemment ont conduit la commission, créée au sein de l'ESPE-LR (ESPE Languedoc Roussillon) pour le suivi des EAP, à proposer une convention tripartite unique pour les différentes universités de l'académie qui permette le cadrage et l'intégration dans des unités d'enseignement des étudiants sur un emploi EAP. Cette convention vise à simplifier les liens entre les différents services académiques et universitaires, avec des objectifs multiples. Du point de vue du formateur, cette convention permettra aux équipes de formation de repérer avec une plus grande fiabilité les étudiants sur un EAP et de les intégrer dans des parcours pré-professionnalisants. Du point de vue de l'employeur, cela permettra de repérer les différents cursus des étudiants et leur permettre d'intégrer le temps d'EAP dans les différents stages associés à ces cursus. On pense ici à des stages de L2/L3/M1 associés au dispositif de formation et qui n'ont pas toujours lieu dans les mêmes niveaux ou les mêmes établissements. Du point de vue de l'étudiant, il s'agit de le responsabiliser vis-à-vis de ses études.



Le bulletin de liaison de la CFEM paraît chaque mois. Il est alimenté par les contributions des membres de la Commission Française pour l'Enseignement des mathématiques... et par ses lecteurs et lectrices. Toute contribution bienvenue, à adresser à :

[Luc.Trouche@ens-lyon.fr](mailto:Luc.Trouche@ens-lyon.fr)