

## Comité Scientifique des IREM

### Procès-verbal de la réunion du 11 mars 2016

*Présents : Pierre Arnoux, Michèle Artigue, Laurent Boudin, Philippe Dutarte, Bernard Egger, Vanda Luengo, François Moussavou, Marc Moyon, Jean-Claude Oriol, Nicolas Pouyanne, Nicolas Saby, Sylviane Schwer (pour Fabrice Vandebrouck), Valerio Vassalo, Johan Yebbou.*

*Excusés : Robin Bosdeveix, Jean-Charles Jacquemin, Christian Mercat, Cécile Ouvrier-Bufferet, Dominique Poiret-Loilier, Fabrice Vandebrouck.*

*Invités : Nicolas Lemoine, Pascal Padilla, Luc Trouche.*

*Procès-verbal rédigé par Pierre Arnoux, d'après des notes de Michèle Artigue et François Moussavou*

#### 1. Fonctionnement du comité scientifique

##### a. Procès-verbal de la séance du 4 décembre 2015

Ce procès-verbal<sup>1</sup> est adopté à l'unanimité des membres du CS présents le 4 décembre.

##### b. Dates et projets de contenus des prochaines réunions du Comité Scientifique

La prochaine réunion du CS est prévue le vendredi 27 mai 2016.

Pour l'ordre du jour de cette réunions, il est prévu une invitation à la CII Collège accompagnée d'un débat sur l'interdisciplinarité (ne se limitant pas aux seules disciplines scientifiques), qui pourra prolonger les travaux du colloque inter-IREM co-organisé par la CII collège et la CII lycée professionnel intitulé « Mathématiques et autres disciplines : continuité et innovations », qui se sera tenu à Rouen, les 21 et 22 mai 2016<sup>2</sup>.

#### 2. Actualité

Divers points sont abordés pendant cette partie de la réunion consacrée aux questions d'actualité. Nous reprenons ci-après les principales.

##### a. Rencontre du 10 mars avec la DGESIP et Jean-Michel Jolion (conseiller en charge des formations du supérieur et de l'orientation)

Michèle Artigue rend compte de cette réunion, faite à la demande de la CFEM, et prévue avec la DSGESIP et Jean-Michel Jolion. Fidèle à sa politique de la chaise vide, la DGESIP ne s'est pas déplacée, et la rencontre a eu lieu avec Jean-Michel Jolion. Nous avons discuté de plusieurs points :

- Financement des IREM (partie DGESIP) : La ligne des actions spécifiques dont relèvent les IREM a été vidée par G. Fioraso. Mais Jolion a confirmé de façon claire l'engagement de la DGESIP. Le même financement qu'en 2015 est acquis pour 2016 sur une ligne spécifique, soit 40 000 €<sup>3</sup>. La DGESIP n'a par contre pas vocation à financer la formation continue, mais les actions de popularisation des mathématiques (type Hippocampe) sont considérées comme de la formation initiale.

- Formation continue : demande d'un engagement des enseignants chercheurs (et pas uniquement des rectorats). Cette intervention des EC dans la formation continue doit être prise en compte dans les

<sup>1</sup> Il a été mis en ligne le 16 avril sur le portail des IREM : <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1271>

<sup>2</sup> <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique33>

<sup>3</sup> Nous avons appris depuis, contrairement à ce qui avait été annoncé, que ce financement serait divisé par deux.

services. Jolion explique qu'il y a un groupe de travail à la DRH, et que 30 emplois spécifiques ont été créés dans le contingent de 1000 emplois prévus pour les universités. Aujourd'hui la formation continue est tournée vers les secteurs entreprise et santé, mais pas vers l'éducation nationale, car c'est piloté jusque là par les rectorats. Il y a un problème de financement de la formation continue des enseignants.

- Master PIF : nous avons expliqué qu'ils sont très généralistes, et pas assez disciplinaires. Pour Jean-Michel Jolion, ces Masters ne sont pas réservés à l'EN, mais concernent aussi des débouchés largement majoritaires en dehors de l'EN. Nous rappelons qu'il faudra tout de même des parcours spécifiques pour les enseignants du secondaire. Jolion rappelle que dans l'accréditation des Masters, l'idée de maquette a disparu. Nous soulevons la question du master Montpellier-Lyon ; Jolion nous répond qu'il s'agit d'un cas particulier historique, mais que s'il y a un soutien des établissements, le dossier passera.

- Sur la formation des Professeurs des écoles, Jean-Michel Jolion a remarqué avec satisfaction que ceux qui ont suivi un master MEEF réussissent mieux le concours que les autres, ce qui montre que le master leur a apporté quelque chose. Il est pour une spécialisation progressive en L2/L3, mais opposé à la création de licences pluridisciplinaires, qui vont à l'opposé du dogme de la spécialisation progressive ; il n'y aura pas de soutien de l'institution à la création de ces licences. Jolion dit qu'ils vont relancer la discussion avec les ESPE.

- Nous avons expliqué que la mise en place des EAP a été tardive et inefficace (un peu moins de la moitié des supports utilisés), et nous demandons des précisions sur le recrutement final des candidats en alternance. Il n'y aura pas de concours spécifique, mais Jean-Michel Jolion explique qu'une dispense d'admissibilité est envisageable.

Une discussion suit, au sein du CS, sur la formation des enseignants. Marc Moyon rappelle les disparités locales. Sylviane Schwer pense que la dispense d'admissibilité est une mauvaise idée, et qu'un stage allégé en M2 serait une solution plus pertinente. Pierre Arnoux rappelle que l'idée est, avant tout, d'éviter la création d'un concours spécifique.

Par ailleurs, au cours de la réunion avec Jean-Michel Jolion, Robert Cabane a signalé que le besoin en recrutement se tassera à partir de 2018 (pendant 6 ou 7 ans). Le CS remarque qu'il faudrait réfléchir à une réaffectation de l'horaire de mathématiques afin d'éviter les grosses variations de recrutement.

#### **b. Nouveaux documents**

Johan Yebbou rappelle la sortie, en mars, de documents ressources accompagnant les nouveaux programmes de collège (une quinzaine de documents de 5 à 10 pages + liens & annexes). Il signale l'évolution du DNB, pour lequel des points de repère vont être publiés.

Il rappelle aussi la participation de la France à TIMSS (niveau terminale S). La publication des résultats aura lieu en novembre, avant PISA 2015 en décembre. La précédente participation à TIMSS de la France remonte à 1995.

François Moussavou signale un projet européen Espagne-Portugal s'appuyant sur les résultats des épreuves PISA pour faire bouger les pratiques.

Johan Yebbou rappelle que le terme de compétences est traduit en anglais par une dizaine de termes divers ; il y a différents langages suivant les niveaux (OCDE, PISA général, PISA disciplinaire).

#### **c. Groupe de travail math-info**

Un groupe de travail SIF / SMF / SFdS / SMAI sur l'enseignement de l'informatique au lycée a produit un document sur une proposition de programme d'informatique organisée autour des domaines suivants : Logique, Combinatoire, Graphes & Arbres, Représentation de données.

#### **d. Liaison école-collège**

Marc Moyon demande comment on peut l'améliorer ; comment construire des progressions sur le cycle complet, avec des profs polyvalents dans le primaire, et disciplinaires dans le secondaire ; les IREM devraient s'en préoccuper. Sylviane Schwer signale une expérimentation à Créteil utilisant le Rallye de l'IREM de Paris Nord comme support de liaison de cycle.

Johan Yebbou rappelle l'arrivée du livret numérique unique en septembre 2016 pour le suivi des élèves.

Philippe Dutarte propose une approche pragmatique, utiliser le livret scolaire comme élément de liaison primaire/collège. Il donne des informations sur les nouveaux programmes dans l'académie de Créteil : 1 800 enseignants sur 2 jours, 6 compétences mathématiques, dans nouveautés disciplinaires (algo & programmation), place des mathématiques dans l'accompagnement personnalisé et les EPI.

### 3. Informations du président de l'ADIREM

Fabrice Vandebrouck présente ces informations :

Nouveaux directeurs :

- IREM de Brest : Renaud Leplaideur.
- IREM de Nantes : Magali Hersant (didacticienne).
- L'IREM d'Orléans renaît et devient l'IREM d'Orléans-Tours. Directeur : Vincent Beck.
- L'IREM d'Amiens renaît également : directrice Élise Janvresse (probabiliste).

Entretien avec la DGESIP :

- La DGESIP demande des informations sur les activités des IREM dans la formation initiale.
- Intérêt porté à la liaison bac -3 / bac + 3 et sur les actions de popularisation.
- Rendez-vous pris pour juin et septembre 2016 afin d'évoquer le budget 2017 du réseau des IREM.
- Projet d'extension du forum des mathématiques à un quatrième site (Bordeaux) en 2017. La demande du réseau sera d'un financement à hauteur de 10 000 € par site, en plus de la subvention de 40 000 € demandée pour l'ADIREM.

Pas d'information sur les heures DGESCO.

Un retour positif sur le choix de l'avancée de la journée des CII au mois de décembre. Prochaines journées des CII : 9 et 10 décembre 2016.

Colloque inscrit au PNF des CII collège et LP à Rouen : 3 personnes par académie dont un inspecteur.

La CII Epistémologie et histoire des mathématiques se réunira par ailleurs à Rouen le 21 mai.

Colloque et séminaire international de l'ADIREM à Strasbourg : 93 inscrits, dont 45 étrangers (pour 80 initialement prévus).

GIS ADIREM : 3<sup>ème</sup> avenant prévu au mois de juin. Pour l'instant, il y a 11 universités impliquées. Le coût par université est de l'ordre de 250 €.

Lien ESPE / IREM : pas de nouvelle convention.

Revue Repères IREM : l'arrêt programmé de l'édition par Topique Éditions et le passage à l'IREM de Grenoble qui édite déjà les revues *Petit x* et *Grand N* rencontre des difficultés. Michèle Artigue intervient pour rappeler que le CS espère que le problème de transition entre les deux éditeurs se règle rapidement.

Dans le cadre de la réponse aux appels à projet PEPS (Passion Enseignement et Pédagogie dans le Supérieur) par les ESPE, les IREM ne sont pas considérés comme des laboratoires mais comme des instituts de recherche, ce qui pose des problèmes pour la participation des professeurs du secondaire.

### 4. Présentation des travaux de la CII TICE par Pascal Padilla.

Pascal Padilla, qui est dans l'IREM depuis 2004, a présenté les travaux de cette CII<sup>4</sup>. Les effectifs de

---

<sup>4</sup> Voir cette présentation sur le site de l'IREM

la commission sont limités (11 membres actifs pour 10 académies), elle doit donc se fixer des objectifs réalistes. Ses principaux travaux ont porté sur :

- En 2013-2014, Colloque de Montpellier avec la CII Collège qui a pris beaucoup d'énergie, mais relancé la commission.
- Production d'actes numériques (2 conférences, 1 table ronde, 3 ateliers).
- Préparation depuis 2012 d'une brochure GéoGébra (diffusion : mai 2016)

Cette brochure est complétée régulièrement, avec de nombreuses mises à jour (tableur, CAS, 3D) ; elle détaille les possibilités pour l'enseignant, avec des ressources et des exercices corrigés ; un des membres de l'équipe travaille sur un lien avec WIMS. L'objectif de cette brochure est la formation et l'auto-formation, avec 91 fiches techniques approfondies et 98 fiches d'exemples de réalisations. Elle est sous licence CC, diffusée sur papier et par téléchargement.

En projet : diffusion, maintenance, réalisation d'un parcours m@gistère, participation à la réalisation de ressources numériques avec la CII collège.

Un débat suit. Laurent Boudin demande s'il y a un lien entre la CII et Géogébra ; Pascal répond que non.

Pierre Arnoux demande quelle sont les mathématiques derrière les constructions Géogébra. Nicolas Pouyanne demande quels retours d'utilisation on a, et quelle est la place réelle de Géogébra dans l'enseignement secondaire. Johann Yebbou apporte des éléments de réponse sur ce point, à partir des données statistiques du CAPES interne de mathématiques : on peut estimer que cette utilisation est massive.

Laurent Boudin questionne la pertinence d'une publication papier. Vanda Luengo demande elle aussi quel est l'intérêt d'une publication papier d'une brochure sur Geogebra : les fiches techniques vont devoir varier, et les explications se font de plus en plus par petits films vidéos. Pascal répond qu'il faut distinguer de ce point de vue les fiches techniques et les fiches réalisation. Marc Moyon ajoute qu'il sera difficile de trouver un éditeur sous CC, il faudra passer à l'édition à la demande.

Un consensus s'établit entre les différents membres du CS pour affirmer qu'une publication papier de l'ensemble du travail n'est pas une bonne idée : obsolescence des informations techniques contenues dans la brochure, taille de l'ouvrage (plus de 700 pages), arrivée d'une linéarité dans l'exposition des contenus qui n'est ni justifiée ni naturelle, problème de coût d'impression et de diffusion... Pascal Padilla rappelle que la commission manque de personnes, et a un profil limité. Marc Moyon suggère de faire un article de présentation pour Repères IREM.

Le comité remercie Pascal Padilla pour cette présentation, et incite les IREM à proposer à des enseignants-chercheurs de participer à cette CII.

## 5. Débat sur les nouvelles pratiques d'enseignement

Le débat portait sur les nouvelles pratiques d'enseignement (classe inversée, MOOC...), avec 3 intervenants (Nicolas Lemoine, Luc Trouche, Bernard Egger).

Nicolas Lemoine a présenté son travail sur la classe inversée en mathématiques (voir diaporama). Il remplace Loïc Lassus, qui a initié le dispositif dans son établissement. Celui-ci vient de divers constats :

- Le travail à la maison n'est pas fait.
- Trop de temps en classe pour faire le cours, recopier, faire des exercices d'application immédiate.

On a voulu faire plus de maths en classe :

- L'élève travaille le cours à la maison, où il est disponible pour cela.
- On travaille en groupes

- On profite du matériel numérique (Boitiers, TBI, vidéos, réseaux sociaux).

L'expérience dure depuis 2013, les 8 classes de l'établissement sont concernées. On utilise des capsules vidéos sur Youtube ; les élèves les regarder à la maison et doivent écrire les propriétés sur leur cahier. On démarre en classe par un bilan capsule, et suivant les cas, on retravaille le cours, ou on passe au travail en groupe, en aidant ceux qui ont des problèmes.

Globalement, les élèves font le travail, avec un travail différencié en classe, et une aide du groupe qui vient avant celle du prof. Les groupes en difficulté sont en devant de classe, les groupes autonomes au fond de la classe. Ce n'est pas un miracle, il y a toujours des décrocheurs, mais plus tard dans l'année, et ils raccrochent plus facilement l'année suivante.

On peut dans ce cadre utiliser efficacement les réseaux sociaux (Facebook, twitter) pour communiquer avec les élèves et les familles.

Ce travail a changé ses pratiques ; il y a une courte évaluation diagnostic pour chaque thème, les capsules font une minute de maths, pas plus.

Cet exposé a suscité diverses questions et interventions :

- François Moussavou : quelles disciplines sont concernées ? Réponse : les profs de français s'y mettent, ainsi qu'un prof de physique-chimie. Mais on essaie aussi que tout ne soit pas en classe inversée.
- Nicolas Pouyane : Peut-on mesurer « l'état de grâce » généré par l'utilisation de la classe inversée ? Réponse : après deux ans, pas de perte d'intérêt, et des questionnaires bilan positifs. On ne s'avance pas sur le futur, mais on pense que la création de contenu par les élèves va progresser.
- Laurent Boudin : et Twitter ? Réponse : utilisé par la communauté éducative, assez peu par les élèves.
- Vanda Luengo : est-ce que chaque prof fait ses capsules vidéo ? Réponse : La façon de s'exprimer et la voix est personnelle, mais cela n'empêche pas des usages par d'autres.
- Marc Moyon et Jean-Claude Oriol expriment leur réticence face aux réseaux sociaux. Réponse : on pense que c'est une erreur de fermer l'école aux réseaux sociaux. Un des grands apports observé de ce type de pratiques c'est l'échange d'informations à travers les réseaux sociaux, qui permet d'éduquer à leur bon usage.

Luc Trouche a présenté le MOOC EFAN Maths pour la formation continue des enseignants (voir diaporama).

Il y a eu une métamorphose de la formation continue des enseignants qui pose des défis aux IREM. Qu'a-t-on appris depuis 20 ans ? D'un côté, le rapport de l'enquête PISA 2012 montre que les investissements dans les TIC n'ont pas apporté d'amélioration notable. Mais la comparaison entre les International Handbooks for Mathematics Education de 2003 et 2013 montre l'apparition en 2013 d'un chapitre sur ressources et collectifs absent en 2003. Il faut penser ressources, plus que technologie, et intégrer les utilisateurs dès la conception.

Pour les MOOC, il faut penser le jeu entre un grand groupe et de petites communautés structurées, et entre le temps court du MOOC et les temps long de l'exercice professionnel.

Ces évolutions posent des défis aux IREM : modèles de ressources, plateforme, relations avec les communautés proches (Sesamath, eFAN, Géogébra...).

Bernard Egger a présenté les avancées du projet Mathscope.

D'abord un historique, avec la Khan Academy, puis Canopé et divers systèmes de cours en vidéo.

Il y a une évolution de la banque de vidéos vers un environnement problématisé dans lequel s'insèrent vidéos et évaluations. 60 collègues sont prêts à travailler, la question est de trouver du temps pour visionner et valider les vidéos ; le cahier des charges évolue avec l'avancement du projet. On attend depuis un an les 6 décharges promises pour faire avancer le travail.

Un débat suit.

Valerio Vassalo : peut-on utiliser les téléphones portables ? Faut-il encore des calculatrices ? Réponse : les portables ne supportent pas encore les formules de maths, mais les choses bougent. Les dernières calculatrices tactiles sont bluffantes.

Michèle Artigue et Marc Moyon demandent à quel niveau se situe l'apport de l'expertise IREM dans le projet Mathscope.

Luc Trouche signale la nécessité d'une réflexion sur le modèle économique et technologique de ce projet. Quelle est la différence avec les nouveaux manuels scolaires ? Réponse : le modèle économique est un problème majeur. CANOPE n'est pas convaincant ; pour l'instant, c'est l'APMEP qui paie.

Michèle Artigue : il faut faire attention à ne pas confondre différenciation et individualisation. L'approche visant à aller vers une « industrialisation de l'individualisation » (Emmanuel Davidenkoff) n'est pas forcément la bonne.

Jean-Claude Oriol : Il faut se poser la question du modèle d'apprentissage. Attention à ne pas basculer dans un modèle d'apprentissage implicite. Il y a un risque de tomber dans la « fascination technologique » au détriment des apprentissages.

Nicolas Lemoine : l'objectif de la classe inversée est clair : rendre les élèves plus autonomes. Ce n'est pas un modèle, les cours peuvent être assez traditionnels, mais il y a du temps libéré qui permet une pédagogie de projet.

Marc Moyon : Il y a parfois un temps trop long passé par le prof à régler des problèmes techniques au lieu de réfléchir à la pédagogie.

Luc Trouche : Le numérique nécessite un nouveau modèle. Ce qui change, ce sont les rapports entre profs, entre élèves, et entre profs et élèves. Nicolas Lemoine acquiesce : il y a une mutualisation et plus de travail entre collègues.

Nicolas Pouyanne : Le numérique ne doit pas simplement servir d'animation ; il faut prendre en compte le changement de la nature des mathématiques qu'il induit (y compris dans les classes de l'enseignement secondaire).