

Comité Scientifique des IREM

Projet de procès-verbal de la réunion du 19 mai 2017

Présents : Aurélien Alvarez (excusé pour le matin), Pierre Arnoux, Michèle Artigue, Philippe Dutarte, Bernard Egger, Marc Moyon (excusé pour l'après-midi), Cécile Ouvrier-Bufferet, Dominique Poiret-Loilier, Nicolas Pouyanne, Chantal Menini (remplaçant Stéphane Vinatier), Johan Yebbou

Excusés : Eric Barbazo, Laurent Boudin, Cécile de Hosson, Catherine Houdement, Vanda Luengo

Invités : Jean-Yves Briend, Edwige Godlewski, Thomas Hausberger, Gwenola Madec, Pascale Sénéchaud, Fabrice Vandebrouck

Procès-verbal rédigé par Pierre Arnoux, d'après des notes de Michèle Artigue, Chantal Menini et Cécile Ouvrier-Bufferet.

1. Fonctionnement du comité scientifique

a. Procès-verbal de la séance du 24 mars 2017

Ce procès-verbal est adopté à l'unanimité des membres du CS présents le 19 mai.

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

Il est proposé de commencer les prochaines réunions à 9h30.

La prochaine réunion est prévue le 6 octobre 2017, avec une invitation de la CII Publimaths, et débat sur la politique de publication des IREM. On peut inviter des représentants des revues Petit x, Grand N, Repères IREM et un responsable des publications des sociétés savantes (SMF, SMAI).

Réunion suivante le 19 janvier 2018, avec la CII histoire et épistémologie, et un débat à définir; Marc Moyon pourrait suggérer des noms. Parmi les pistes évoquées : les archives Poincaré, le site Analysis situs, des textes historiques adaptés.

La réunion du 1er juin 2018 reste à définir, en particulier au regard des suggestions de l'ADIREM. Piste évoquée : la question de l'évaluation. On décidera le 6 octobre.

2. Questions d'actualité

Nous avons deux nouveaux ministres, peut-être plus ouverts à l'innovation; l'ADIREM devrait prendre rapidement contact avec la nouvelle équipe ministérielle. La stratégie mathématique du ministère devrait continuer; Pierre Seban, de la DGESCO, qui y était impliqué, va partir vers un nouveau poste.

Le dispositif « plus de maîtres que de classes » va être mis en place.

Le ministre est très préoccupé par l'évaluation, et un système d'évaluation diagnostic en début d'année va être rétabli; l'important est ce que l'on en fera après pour les élèves : les livrets de CM2 sont remplis, mais peu utilisables. On rappelle les évaluations début 6ème, et les stages IREM qui permettaient d'apprendre à utiliser ces évaluations : Il est important de former les enseignants pour qu'ils puissent utiliser ces diagnostics.

L'inspection est très préoccupée par cette question de l'évaluation, et trouve que l'on manque de rigueur sur la validité de ce qu'on évalue : comment procéder pour concevoir les sujets, traiter les résultats? Les efforts sur les programmes ne sont pas prolongés sur l'évaluation. Il faudrait faire remonter les données (moyenne par académie, réussite sur les divers types de questions. Anne Burban est chargée d'une mission évaluation dans le cadre de la scolarité obligatoire.

L'idée de la création d'une CII sur l'évaluation est évoquée, avec incitation des IREM à travailler sur le sujet. Michèle Artigue précise qu'il y a une ANR en cours (portée par Brigitte Grugeon, avec Eric Roditi) et qu'il y a eu un colloque à Créteil en novembre 2016 sur ce thème. Il y a un Léa suivi par Brigitte Grugeon sur Créteil (rep+), avec une très grande qualité d'évaluation et une volonté d'étendre à d'autres établissements de la zone; le changement d'échelle progressif est un gage de qualité et durée. La bonne entente entre l'inspection et la recherche est un atout fort de ce travail.

PACEM (JF Chesnaye): méthodologie pour diagnostic des élèves en algèbre (6^e) avec comparaison aux

résultats nationaux (CEDRE) puis programme d'enseignement. voir http://cache.media.education.gouv.fr/file/2012/85/3/DEPP-NI-2012-23-pacem-experimentation-formation-enseignants-sixieme_237853.pdf

Le projet européen Assist-me est aussi sur le thème de l'évaluation. Cette question de l'évaluation traverse aujourd'hui tous les systèmes éducatifs. Une question vive également peu pas ou peu traitée au niveau de l'enseignement supérieur. Il faudra faire remonter de façon collective cette question de l'évaluation : CFEM, ARDM, IREM ...

Il est paru une circulaire sur l'aménagement des programmes de seconde, notamment sur l'algorithmique (document ressource à venir s'appuyant sur Python et produit par l'inspection). Mais il n'y a pour le moment pas de trace en faveur de l'évolution des programmes de lycée.

Nouvelles de l'APMEP : Mathscope est bien vu par le nouveau ministère, il y a eu 6 décharges de la DGESCO, qui devraient être reconduites. Il y a des avancées du côté "big data" pour faire une cartographie des erreurs; un rendez-vous avec des chercheurs de l'INRIA est prévu à Bordeaux. Ils ont rompu à l'amiable avec CANOPE (trop de contrainte, pas assez de réactivité).

Le comité du Bulletin vert a démissionné. Alice ERNOULT (prof prépa Havre, membre du bureau depuis 2 ans) devrait être la nouvelle présidente de l'APMEP.

3. Informations du président de l'ADIREM

Un volant d'heures DGESCO de 1550h pour les enseignants « sciences » (pour des groupes pluridisciplinaires) a été demandé, et accepté par la DGESCO. Ce volant d'heures doit être reconduit l'an prochain, avec espoir d'une petite augmentation de ces heures. Des groupes sont en développement sur Marseille, Rennes, Grenoble, Paris, Montpellier, Toulouse, etc. (16 IREM impliqués).

Une réunion ADIREM-SIF s'est tenue en mars 2017 : on veut renforcer les groupes Info existant et en créer d'autres. Il faut voir ce qui peut être fait au niveau de la CDUS pour obtenir des heures pour les Enseignants-chercheurs, car la situation est très diverse selon les IREM (*Depuis, une nouvelle CII Informatique a été créée*).

On réfléchit à un colloque pour les 50 ans des IREM (en 2019 ?) : dimension historique et/ou actions/projets. Le CS conseille unanimement de prendre en compte ces deux aspects, mais de mettre l'accent sur les projets et actions à venir, en montrant ce sur quoi on peut s'appuyer, il y a forcément des choses qui se font à long terme. Idées évoquées : Un colloque CIRM, comme pour les 30 ans de Repères IREM, qui pourrait être couplé avec un 2ème colloque international des IREM.

Le CS demande des Thèmes - projets pour l'avenir : formation continue, évaluation.

4. Présentation des travaux de la CII Université

présentation par la responsable Pascale Sénéchaud, et discussion.

Les activités de la CII d'aujourd'hui sont dans la continuité du colloque de mai 2013 « La réforme du lycée et Alors ? ». Deux grandes thématiques : Liaison Lycée-Université et Enseignements en licence. Il y a eu 5 réunions, dont une commune avec la CII Lycées.

Thème 1: Liaison Lycée-Université.

- réunion commune avec la CII Lycée (la CII Université ne compte pas d'enseignants de lycée);
- journées délocalisées pour attirer de nouveaux membres : Rennes Janvier 2014 (exposés sur les suites et sur l'évolution des sujets de bac), Clermont-Ferrand 2015, ouverte aux étudiants du master MEEF (exposés sur la logique au lycée, sur les variables en maths et en info, sur l'évolution de l'évaluation en L1 depuis 1995), Bordeaux 2016 (types de raisonnement, table ronde sur les programmes de lycée), Montpellier 2017 (3 conférences-ateliers sur ensembles et fonctions). Une journée est prévue à Limoges en 2018, (exposés sur informatique et maths discrètes, conférence de Philippe Marquet, ateliers en parallèle)
- Exemples de travail : récurrence, suites, articles pour EMF Alger (sur les réels et la logique), questionnaire pour les professeurs de lycée avec la SFP et l'aide de l'APMEP: 300 réponses qui ont été analysées; elles montrent le décalage entre les attentes des programmes et le sujets du bac, du coup on prépare mal les élèves au supérieur car le bac est prioritaire.
- pilotage unisciel: des outils rangés par thème, avec mise à disposition d'un logiciel pour relier les exercices. 6 IREM sont impliqués, et se partagent les thèmes. On propose des ressources pour ceux qui

échouent aux tests.

Thème 2: Enseignements en licence :

- Nouvelles pédagogies (collaborative, classe inversée)
- Pratiques enseignantes (G. Dammane, algèbre linéaire pour chimistes, G. madec, Logique en L1)
- Relation avec le groupe sup du LDAR (ingénierie, enquête et questionnaires, liaison maths-physique)
- Evolution des évaluations en L1
- Utilisation d'ingénieries retravaillées pour la L1 (EMF Alger 2015), travail sur les manuels (extension du travail de Denise Grenier sur la notion de limite au lycée). Une brochure sur la convergence est en cours, à partir de ce qui a été fait par la CII, en particulier sur la perception de la notion de fonction en L1.

Perspectives :

- épistémologie entre L1 et L2, par exemple sur l'algèbre linéaire.
- vecteurs en maths et en physique
- pédagogies innovantes
- suites à donner à la journée maths discrètes et à l'étude sur l'évaluation.

Un débat suit cette présentation. Pour la brochure, on suggère une mise en ligne, quelques tirages papier, et une édition si le tirage a du succès (APMEP, Cassini?).

Pour l'algèbre linéaire, Cécile Ouvrier-Bufferet demande s'ils veulent un contact avec CII épistémologie; Cécile et Michèle signale les ressources existantes (livre coordonné par Jean-Luc Dorier).

Pierre Arnoux pose une question sur les domaines représentés: il n'y a pas de géométrie, ni de proba-stats, ce qui montre un manque de coordination lycée université : c'est un domaine important au lycée (y compris des avoirs pratique, comme la régression sous Excel, qui est enseignée en physique, sans connexion avec les maths, mais utilisée à bon escient par les élèves) qui n'est pratiquement pas abordé en L1. On compare avec les classes préparatoires, où on a introduit un programme de probabilités limité au discret, pour des raisons expliquées par Johan Yebbou (position des professeurs et des directions d'écoles). Cécile Ouvrier-Bufferet propose d'utiliser la commission enseignement de la SMF et les correspondants pour en savoir plus.

La commission enseignement de la SMF va aussi faire un état des lieux pour les maths discrètes en licence via les correspondants.

Edwige Godlewski demande une coordination avec la CII Université pour l'organisation de la journée CFEM de l'an prochain.

Pierre Arnoux demande si la CIU a des contacts avec les services pédagogiques d'universités qui se créent autour de l'innovation pédagogique.

Edwige Godlewski pose la question de l'accès à Unisciel. Pascale répond que c'est un libre service, où chaque IREM reste propriétaire du travail fait; chaque université a reçu une subvention pour utiliser Unisciel.

5. Débat sur la transition Lycée-Université

Jean-Yves Briend (enseignant de la licence Sciences & Humanités d'Aix-Marseille) présente cette licence.

C'est une licence transdisciplinaire, avec 5 cours sur 3 ans (optique, vision, couleur ; systèmes du monde ; nature et culture ; figures du pouvoir ; logique, langage, calcul). Elle est née du mouvement social de 2009, et s'est ouverte en 2012.

Il y a 60 étudiants (S, ES, L + qq's autres); ils ont chacun un entretien d'entrée pour expliquer la formation, et la sélection se fait en fonction de l'ordre des demandes d'entretien (stable 150 entretiens chaque année). De fait il y a une forte auto-sélection, de la part d'étudiants qui ont choisi la fac, et une majorité d'étudiantes.

Il y a un effet cohorte, avec une salle attribuée à chaque année, 2x15 semaines de cours (car le contrôle est continu, pas d'examen terminal, voir diaporama) et une équipe enseignante soudée avec un séminaire annuel.

On constate chaque année en L1 10 à 15 réorientations, et un bon taux de succès pour les autres. Beaucoup font une césure en fin de L3.

En 3^e année les étudiants qui veulent intégrer un master suivent quelques cours de licence adaptés pour le master, les autres font la licence pluri intégrale puis master qui recherchent profil pluridisciplinaire (dont master MEEF PE)

Il y a une volonté de l'équipe enseignante que dans chaque matière les étudiants acquièrent une pratique, et pas juste culture générale. L'équipe est soudée, avec des réunions centrées sur des contenus qui évoluent en permanence, et une forte exigence de travail entre les disciplines.

La licence a été soutenue au départ pour les extras par un financement IDEX qui va bientôt finir.

Chacun des 5 cours se déroule sur une journée par semaine, en moyenne 5h, sur 15 semaines (*les restrictions de cette année risquent de diminuer cet horaire*).

Quelles mathématiques ? Calculus, proba et stats, apparaissent dans plusieurs cours; les mathématiques en tant que discipline autonome sont le sujet du cours « logique, langage, calcul » - cours de 5h sur une journée – en lien avec l'équipe de philosophes – aménagements en deux fois 15 semaines → perspective de l'apprentissage de la preuve. (3 théorèmes d'impossibilité). Le programme proposé pour ce cours est le suivant :

S1

- Pythagoriciens : tout est nombre entier
- arithmétique : initiation à la preuve math et à sa rédaction
- 1er théorème d'impossibilité : irrationalité de racine de 2
- Euclide : lecture des éléments d'Euclide (surtout livre 1), distinction nombre-grandeur

S2

- naissance de la logique Aristote
- logique des prédicats
- intro à la théorie des ensembles

S3

- mathésis universalis
- problème de la résolution des équations
- 2nd théorème d'impossibilité : Abel-Ruffini et l'équation générale du 5^e degré
- lecture textes anciens

S4

- pb philosophique du continu
- intro du continu et à l'analyse

S5

- théorie naïve des ensembles avec un peu d'infini

S6

- 3^e théorème d'impossibilité : les théorèmes d'incomplétude de Gödel

Question : comment rattraper ce qui a été fait dans une licence spécialisée de maths? D'autres types de maths apparaissent dans d'autres cours (ex optique et trigo, sciences sociales et probas-stats); on constate un échec de la licence classique, avec cette licence ils ont appris à travailler et travaillent beaucoup, et ils s'en sortent plutôt bien en master.

Fabrice Vandebrouck (ADIREM) : transition lycée-université (voir diaporama)

- quelques aspects didactiques : arrivée de notions plus conceptuelles (espaces vectoriels, applications linéaires), distribution différente au niveau des types de tâches, nouvelles exigences en terme de raisonnements, preuves, formalisme, nouvel équilibre entre général et particulier, différences au niveau des déroulements
- problèmes accentués avec les réformes du lycée : possibilité moindre de travailler une certaine technicité, manque de certaines notions maths, activités de démonstrations minorées, flottements, incohérences dans les notions enseignées (existence, unicité, ...) introduction de notions modernes dont on ne sait pas la plus value, dotation horaire en baisse, ouverture interdisciplinaire bénéfique mais sans support de contenus
- université : structure LMD qui tend à éloigner enseignants des étudiants, étudiants dans des conditions non satisfaisantes, problèmes d'orientation, recrutement hétérogène même au sein de la série S
→ tests positionnement début L1 à P7

Apprendre à prendre le cours en amph P13 : cours amph immédiatement suivi d'un TD

Faut-il imposer une diminution drastique du contenu de nos licences ?

Rendez-vous manqué de l'introduction de la logique au lycée

Thomas Hausberger : DEMIPS, INDRUM et RUME(voir diaporama)

- But : développer collaborations entre chercheurs en didactique des maths et mathématiciens, les chercheurs en didactique des maths de l'enseignement supérieur sont souvent isolés.
- une première demande de GdR a été rejetée car le ministère n'a pas vu la différence avec les IREM; la

deuxième demande a été rejetée aussi, mais en 2017 l'INSMI a ouvert une ligne de 7000 euros pour 2 ans pour l'équipe DEMa pour recherche fondamentale en didactique maths du supérieur : GDR DEMIPS.

-Il y a une distinction nécessaire entre recherche fondamentale et action, même si les liens sont obligatoires.

-Des premières journées ont eu lieu les 25-26 mars 2017; on y a présenté des travaux de jeunes chercheurs : Marc Labaude-Labayle, Thomas Lecorre, Charlotte Derouet, Laura Branchetti

- 4 grs de travail : analyse, maths discrètes, logique langage et preuve, pratiques des enseignants du supérieur.

- C'est en lien avec le réseau INDRUM : 3 grands thèmes : pratiques des enseignants et étudiants, institutions et les transitions, contenus maths (analyse, algèbre abstraite, logique et preuves).

-Il y a un projet de master européen, et des journées INDRUM prévues du 5 au 7 avril 2018 à Kristiansad (Norvège).

En réaction à l'exposé, on rappelle qu'il faut penser la dissémination des résultats de la recherche (colloquium, module pour les futurs enseignants); une discussion sur l'effet sur les nouvelles maquettes de licence est initiée par Aurélien Alvarez.

Gwenola Madec et Pascale Sénéchaud (CII Université)

- Les étudiants qui arrivent à l'université ont à la fois autonomie (ils prennent le temps de rechercher l'information) et faiblesse (peu de temps d'appropriation)

- Ils ont l'habitude de s'approprier la connaissance aux travers des exercices : cela donne parfois de la connaissance, mais souvent un vernis.

- Ils ont peu l'habitude de s'interroger sur ce qu'ils écrivent, disent ou lisent, et sur la nature des objets. Il faut partir de leurs écrits pour développer la réflexivité : qu'avez-vous voulu dire? Et qu'avez-vous dit?

- Les maquettes sont contraintes par des budgets, des règles de fonctionnement avec des changements tous les trois ans; elles ne sont pas toujours mises en œuvre par les enseignants qui les ont conçues, il est donc difficile d'implémenter des choses en étant sûr que ce sera fait comme prévu.

Une discussion a lieu sur les diverses formes de cours.

Edwige Godlewski intervient sur plusieurs points :

Quelle évaluation au lycée et à l'université ? On évalue un peu plus en université qu'au lycée, il y a besoin de s'y mettre dès les 6 premières semaines.

Gwenola rappelle qu'il y a beaucoup d'évaluations : souvent 2 partiels+ examen final+contrôle continu.

Pierre signale que l'évaluation par projet conduit à plus de travail et meilleurs résultats, et gagne du temps de cours par suppression des examens.

Gwenola répond que c'est chronophage, surtout pour les grosses cohortes (600 étudiants...).

On soulève aussi le problème de connaissances qui sont au final différentes pour les étudiants.

Pierre répond que l'on peut avoir une démarche comme dans les TP physique, où ils font tous la même chose, mais par eux mêmes et sur des données diverses.

Que veut-on évaluer et comment ? L'évaluation pilote l'énergie mise par les étudiants => Il faut essayer d'y mettre de la créativité. Il est important également de donner la possibilité d'améliorer un travail: projet remis en deux fois.