

Comité scientifique des IREM
Séance du 19 janvier 2018
Compte rendu

Présents : Aurélien Alvarez, Pierre Arnoux, Michèle Artigue, Robin Bosdeveix, Laurent Boudin, Philippe Dutarte, Alice Ernoult, Catherine Houdement, François Moussavou, Marc Moyon, Cécile Ouvrier-Buffer, Dominique Poirier-Loilier, Nicolas Pouyanne, Stéphane Vinatier.

Invités présents : Emmanuel Beffara, Xavier Buff, Catherine Chabrier, Anne Cortella, Edwige Godlewski, David Jasmin.

Excusés : Sylvie Alayrangues, Eric Barbazo, Cécile de Hosson.

Certaines informations ultérieures à la date du compte rendu sont ajoutées en italique pour information.

I Approbation de comptes rendus

Les comptes rendus des réunions du CS du 24 mai 2017 et du 6 octobre 2017 sont adoptés à l'unanimité des présents.

II Dates et thèmes des prochains comités

Les dates des 1er juin 2018, 28 septembre 2018 et 18 janvier 2019 sont retenues pour les prochains CS. A l'issue de la discussion, le CS arrête la programmation suivante.

Séance du 1er juin 2018

Thème et discussion de l'après-midi : nouveaux programmes des lycées et conséquences sur le baccalauréat.

Projet d'invitations (à finaliser) : un membre de la mission Villani-Torossian (MVT), un membre du Conseil Supérieur des Programmes, un membre de la mission Mathiot (MM). Le matin, auditions des travaux de la CII Lycée, au regard des rapports des missions MVT et MM qui seront parus en janvier.

Cette séance sera suivie en visioconférence par Pierre Arnoux, en délégation semestrielle à Rio.

Séance du 28 septembre 2018

Thème et discussion de l'après-midi : la formation continue des enseignants du second degré en mathématiques, au regard des nouveaux dispositifs mis en place au printemps 2018.

Projet d'invitations (à finaliser) : la CII Epistémologie, la CORFEM, la C2I Didactique.

III Composition du comité scientifique

Il faut prévoir le remplacement au CS de Dominique Poirier-Loilier qui arrive à l'automne prochain au terme de deux mandats ; il serait souhaitable qu'elle soit remplacée par un enseignant du collège. Les mandats renouvelables de Marc Moyon et de Cécile Ouvrier-Buffer arrivent aussi à échéance. La participation de Robin Bosdeveix aux travaux du CS est remise en question par sa nomination récente dans le corps des inspecteurs généraux. *[Marc Moyon a depuis annoncé au Comité son intention de se retirer, à cause d'autres charges ; son remplacement par Yves Ducel est proposé à partir du 1^{er} juin. Le consensus à l'ADIREM a été qu'il faudrait un représentant de l'enseignement primaire au CS, et un appel va être publié dans le réseau en ce sens. L'inspection générale,*

en réponse à notre demande, a accepté depuis que Robin Bosdeveix continue à faire partie du CS.]

IV Actualités de l'ADIREM [Stéphane Vinatier]

L'ADIREM continue à réfléchir aux actions qui peuvent être mises en place à l'occasion de son cinquantenaire. Elle est soutenue dans cette démarche par ses interlocuteurs à la DGESIP, qui ont accueilli avec enthousiasme l'idée que les IREM mettent leurs actions en avant à cette occasion. Des moyens budgétaires supplémentaires ont été demandés pour permettre une refonte du design du site web du réseau, la réponse à cette demande n'est pas encore connue. Parmi les actions qui ont été discutées lors de la dernière ADIREM, une a semblé particulièrement séduisante : elle consiste à confronter chaque semaine de l'année universitaire 2018-19 une ressource ancienne et une ressource récente, sur un thème bien choisi, par l'intermédiaire du site web du réseau. Par ailleurs, l'idée d'un colloque en mai ou juin 2019 sur la formation des enseignants progresse : ce colloque aura lieu à Besançon, il pourrait être l'occasion de confronter des regards très divers sur ce thème : en dehors des intervenants venant des IREM ou des alentours, pourraient intervenir les tutelles ministérielles, l'inspection, le réseau des ESPE, la CDUS, les syndicats,... Ceci reste très largement à préciser.

L'ADIREM a été auditionnée par la commission Torossian Villani qui est chargée de réfléchir aux évolutions de l'enseignement des mathématiques. Une série de 9 questions a été envoyée une quinzaine de jours avant l'audition, les responsables de C2I ont été sollicités pour rédiger des réponses, qui ont été synthétisées dans un texte d'une dizaine de pages. Si l'intitulé des questions semblait parfois déroutant, les réponses ont le plus souvent souligné la nécessité de renforcer la formation initiale et continue des enseignants. Lors de l'audition, bien qu'en préambule Charles Torossian ait prévenu que la mission ne proposerait pas de grande réforme, mais recherchait de "petits leviers" à actionner, la plupart des participants auditionnés en même temps que l'ADIREM (dont la CFEM, l'ARDM, l'APMEP) ont insisté sur cette nécessité ; la commission a semblé entendre ce message. À noter que les difficultés en calcul des élèves ont été abordées par la commission lors de l'audition ; par ailleurs une question écrite portait sur l'enseignement des mathématiques en lycée professionnel, elle a reçu une réponse très complète.

Enfin l'ADIREM a une nouvelle vice-présidente : Anne Cortella (IREM de Montpellier), en remplacement de Fabrice Vandebrouck (qui n'est plus directeur de l'IREM de Paris) et un nouveau chargé du budget DGESCO : François Recher (IREM de Lille). Les demandes d'ordre de mission, en particulier pour le CS, doivent être envoyées à l'adresse secr.adirem@univ-irem.fr qui renvoie vers le secrétariat de l'IREM de Lille, plus précisément vers Stéphanie Ninive.

V Informations sur les missions Villani-Torossian et Mathiot

La remise des rapports semble imminente (janvier 2018). [*Le rapport Mathiot a été remis le 24 janvier, et le rapport Villani le 12 février*]

Il semble que la mission n'ait pas pour objectif de déboucher sur une grande réforme, mais d'agir sur des petits leviers. En outre, comment la MM et la MVT pourraient-elles

proposer quoi que ce soit qui n'aille dans les sens des recommandations du nouveau Conseil scientifique de l'Education nationale présidé par Stanilas Dehaene [EG] ? [*Une nouvelle réforme du lycée a été présentée le 14 février par le ministre de l'éducation, et elle modifie assez profondément le lycée, avec disparition des filières, et création d'un système de majeures ; le CS aura l'occasion d'en débattre lors de la prochaine réunion*]

François Moussavou fait remarquer qu'une troisième mission sur la voie professionnelle scolaire a été confiée par le ministre Blanquer à C. Calvez (députée 92) et R. Marcon (grand chef cuisinier), qui semblent n'avoir consulté aucune institution d'enseignement des mathématiques. Pourtant, l'ADIREM est pleinement concernée, en particulier via la CII lycée professionnel. La question de la place de l'informatique dans la voie professionnelle (qualification, lien avec les mathématiques) aurait aussi pu recevoir l'éclairage de travaux des IREM (CII Lycée professionnel, CII TICE, ...). Est-il encore temps de tenter de se faire entendre ?

VI Présentation de l'IRES de Toulouse (Xavier Buff)

Voir en annexe le document projeté de Xavier Buff.

L'adresse du site de l'Institut de Recherche en Enseignement des Sciences est : <https://ires.univ-tlse3.fr>

L'IRES est rattaché à l'UFR de sciences et ingénierie de l'université Toulouse 3. L'aspect pluridisciplinaire de l'UFR aura facilité la transformation de l'IREM en IRES.

L'activité de l'IRES de Toulouse est davantage axée sur la diffusion de la culture scientifique (et plus particulièrement des maths) que sur la recherche/action/formation.

Une des idées qui préside à cette forme d'IRES : trouver des thématiques qui ne soient pas marquées disciplinairement.

A l'ouverture de l'IRES, aucun groupe de l'IREM n'a fermé [question de FM]. L'effectif a beaucoup augmenté, la dotation université est passée de 25k€ à 35k€, en plus des 384HTD affectées à l'IREM. Du côté des heures de statut enseignement secondaire, le rectorat a joué le jeu de la création de l'IRES.

Le nombre d'actions a considérablement augmenté, alors que le secrétariat a été divisé par 2 pour des raisons liées à la conjoncture toulousaine. Cela a entraîné de grandes difficultés. En cas de transformation d'un IREM en IRES, il faut s'attendre à devoir compenser l'accroissement des actions en termes administratifs, sans pour autant que la structure ne s'en trouve complexifiée [question de SV].

Le recrutement des professeurs des disciplines non mathématiques s'est fait *via* la Maison pour la science et les contacts avec les inspections de physique-chimie et de SVT, qui ont été un très bon relai [question de MM]. Du côté des enseignants du primaire, les relations avec l'inspection sont bonnes mais aucun professeur des écoles n'est venu rejoindre ou initier des activités de l'IRES (difficultés liées notamment à l'emploi du temps des PE, qui ne peuvent pas se libérer une demi-journée fixe par mois hors du temps scolaire) [question de SV].

L'articulation entre les activités de l'IRES et celles de l'ESPE de Toulouse n'est pas simple. Il apparaît difficile de trouver un sujet pour travailler ensemble. En dehors des spécificités conjoncturelles locales, un élément d'explication réside dans la charge de travail extrêmement lourde des enseignants-chercheurs de l'ESPE [CH].

Une suggestion : choisir des thématiques véritables ("collège", par exemple, n'en est pas une) permettrait sans doute de mieux attirer et fédérer les collègues du secondaire et du supérieur [MM]. Par ailleurs, et cela semble être une régularité dans toutes les académies, il est difficile de faire des actions communes avec la technologie (collègues, mais aussi inspection) qui collaborent difficilement avec les mathématiques [FM].

Stéphane Vinatier demande quel a été le déclic qui a amené au passage de l'IREM à l'IRES de Toulouse, et si des oppositions se sont exprimées à cette mutation. Xavier Buff dit que les Maisons pour la science ont aidé et que A. Antibi avait mis en place un relai expérimental. Il semble cependant que la personnalité de X. Buff ait été pour beaucoup dans l'impulsion puis le maintien de la structure*. Au moment de la création, des craintes se sont exprimées, mais les réactions ont été constructives et les difficultés psychologiques à faire disparaître le M de IREM ont été surmontées.

Dominique Poirier-Loilier rend compte de l'expérience plus malheureuse d'Orléans-Tours, où l'IREM s'est transformé en IRES, puis a disparu.

Le volet popularisation des actions de l'IRES, qui en constitue la part majoritaire, se fait surtout en mathématiques, un peu en informatique. En réponse à une question de PA, Xavier Buff dit que l'aspect formation et recherche didactique sur ces actions (*Math en jeans, Hippocampe, ...*) n'a pas été développé, malgré ses incitations.

C'est la bibliothèque de mathématiques qui abritait les ressources de l'IREM ; au passage à l'IRES, elle a refusé de continuer. Les livres sont dans une salle de l'IRES, mais l'accès n'est plus libre. La gestion s'en trouve bien moins satisfaisante [question de AC].

VII Présentation de deux groupes de sciences expérimentales à l'IREM de Paris (Robin Bosdeveix)

(A) Le groupe SVT

11 animateurs IREM dans ce groupe : 4 professeurs du secondaire, 3 PRAG, 4 enseignants-chercheurs en biologie ou didactique des SVT.

Le thème choisi : les ressources naturelles, biologiques et géologiques.

C'est un thème transversal dans les programmes de cycle 3 et 4 ainsi qu'au lycée. Il est au cœur de l'articulation complexe entre une question socio-scientifique impliquant des choix politiques, des valeurs rendant complexe la posture de l'enseignant et des enjeux scientifiques complexes impliquant des connaissances biologiques ou géologiques sur la formation des ressources, leur utilisation, une modélisation mathématique de la dynamique de la ressource, une prise en compte de la durabilité.

Le groupe vise à proposer un stage au PAF de Paris-Créteil-Versailles l'an prochain et à publier des ressources.

RB demande quelle revue IREM est la plus adaptée pour un thème transversal collège et lycée ? Réponse sans ambiguïté de MM : *Repères IREM*.

Le groupe croise des analyses biologique et géologique avec des études didactiques sur les obstacles, les trames conceptuelles, la posture enseignante dans l'enseignement des questions socialement vives. Il élabore un scénario d'enseignement qui va être testé

* Ce n'est pas lui qui le dit, c'est le CS !

cette année en classe en vue de recueillir des productions d'élèves qui seront soumises aux stagiaires comme support de formation.

Le lien aux maths se fait par la modélisation de dynamiques de populations.

(B) Le groupe HISTES (HISToire et Enseignement des Sciences) participe à la CII Épistémologie et histoire.

Il fonctionne avec 8 animateurs IREM, dirigés par Cécile de Hosson et Patricia Crepin-Obert : 2 professeurs du secondaire, un PRAG en physique-chimie, 4 enseignants-chercheurs en didactique des sciences.

Il s'agit de l'utilisation de l'histoire des sciences en cycle 4, notamment des sources historiques primaires à adapter pour les élèves.

Le groupe en est à son deuxième stage du PAF inter-académique Paris-Créteil-Versailles (2 jours avec stagiaires filmés + 1 jour 3 mois après). Les stagiaires sont issus principalement des SVT et de la physique-chimie, mais quelques-uns sont des enseignants de mathématiques.

Un travail est en cours sous la forme d'un article pour *Repères IREM*.

Lien aux maths : modélisation géométrique de la cosmologie chinoise, calculs de l'âge de la Terre par Darwin. Le lien est également fait *via* le groupe M.A.T.H. de l'IREM de Paris (Renaud Chorlay).

Stéphane Vinatier demande si le fait que ce soit l'IREM et non pas un IRES qui abrite ces stages est un frein. Les collègues non mathématiciens ont d'abord été étonnés, mais il s'est avéré que ce qui compte, c'est d'être abrité par une structure [RB].

VIII Groupe Enseignement de l'informatique de l'IREM de Marseille et CII Informatique (Emmanuel Beffara)

La discipline informatique existe depuis longtemps au sein des IREM, largement portée par des enseignants de mathématiques.

Un débat récurrent à son sujet : quel est son positionnement ? En particulier :

(1) quel positionnement de l'informatique par rapport aux mathématiques ? Est-ce une extension des mathématiques ? Est-elle une discipline à part entière ? Y-a-t-il une continuité thématique entre les deux ? L'une est-elle au service de l'autre ? Ce positionnement intervient notamment au moment de l'injonction faite aux professeurs de mathématiques d'enseigner l'informatique alors qu'ils sont déroutés et souvent pas assez formés.

(2) de quelle informatique s'agit-il, dans le très large spectre des activités qui en revendiquent légitimement le nom ? Dans la C2I informatique, la moitié des membres sont des enseignants-chercheurs en informatique.

La "pédagogie" de l'informatique en est encore à ses débuts [*Même si un certain nombre de travaux ont été faits depuis 30 ans, note de MA*]. Comment identifier les notions ? Comment les enseigner ? Par exemple, les notions de variable ou de boucle s'avèrent difficiles à enseigner ; l'aspect temporel propre à l'algorithmique pose des difficultés particulières par rapport au raisonnement mathématique classique ; comment enseigner la différence entre algorithmique et programmation ?

L'enseignement de l'informatique se fait beaucoup par projets, usage auquel les enseignants de mathématiques ne sont souvent pas habitués. C'est vrai aussi de

l'évaluation, où se joue l'identification des compétences mises en jeu (Et la façon d'évaluer ces dernières, par ailleurs, est contestée) [question de FM].

Les ressources informatiques en ligne, très nombreuses et très diverses, doivent être analysées. Comment les comprendre ? Comment en repérer les difficultés ?

En présence d'un ferment de math/sciences, un IREM peut devenir un IRES. Le lien organique math/info est favorable à une telle éventualité [MM]. Cela est accentué par le fait qu'il n'y a pas d'inspection en informatique.

IX Début du débat de l'après-midi : évaluation des activités des IREM

[Ce sujet est hors de l'ordre du jour, mais est introduit par Pierre Arnoux]

De nouveau, le comité scientifique pense qu'il est important que l'ADIREM se saisisse de l'évaluation des activités des IREM. Il s'agit de faire ce travail avec sérieux et notamment, d'en définir nous-mêmes les termes (critères ?). La demande extérieure pour une telle évaluation est forte, y compris de la part des recteurs. L'anticiper permettra de savoir répondre rapidement et avec discernement aux sollicitations des tutelles que l'on peut prévoir.

X Présentation de *La main à la pâte* et des Maisons pour la science (David Jasmin)

[DOC de DJ JOINTE]

[La main à la pâte](#) est une fondation de coopération scientifique, dirigée par David Jasmin. Son budget annuel consolidé est de l'ordre de 2,5M€. Elle s'est dotée de 9 [Maisons pour la science au service des professeurs](#).

Il y a une bonne entente entre les IREM et les MplS. En général, les mathématiques y sont traitées en liaison avec les autres sciences. La complémentarité entre les deux structures se joue du côté de l'interface et les *Maisons* sont des lieux qui facilitent la rencontre [question de SV].

Michèle Artigue pense que les IREM doivent faire vivre leurs spécificités par rapport aux MplS, en particulier du côté de la part du didactique dans les formations et de l'attention portée à des retours d'expérience des stagiaires après utilisation des ressources proposées en classe.

Marc Moyon suggère que des actions mises en place par des IREM soient portées par des MplS. Cela pourrait renforcer la visibilité du travail des IREM. David Jasmin dit qu'un exemple de schéma en ce sens est le suivant : ressource produite->formation->mise en place d'un réseau de recherche.

Le comité scientifique est impressionné par le travail de communication que *La main à la pâte* arrive à mener (plaquette, catalogue,...). Une explication de la difficulté des IREM à effectuer une telle diffusion ne vient-elle pas de la différence structurelle entre les deux institutions : le travail de fond IREM vient d'initiatives locales fédérées par l'ADIREM alors que *La main à la pâte* est davantage centralisée ?

Du côté de l'enseignement primaire, la pluridisciplinarité est un terrain favorable à l'intervention de *La main à la pâte*, les sciences y étant assez indiscernables. En

revanche, au Collège, le modèle colle beaucoup moins bien parce que les disciplines y sont davantage séparées [question de SV].

Stéphane Vinatier demande comment La main à la pâte arrive à faire intervenir les mathématiques dans son action. Aurélien Alvarez et David Jasmin lui répondent qu'on peut considérer qu'à l'origine, La main à la pâte avait pour objectif de combler un vide (pas ou peu d'enseignement de sciences expérimentales en primaire), ce qui n'était pas le cas des mathématiques. Ces dernières sont intervenues seulement comme outil au service des sciences expérimentales et non en tant que science ; la main à la pâte voudrait remédier activement à cette sorte d'exclusion, c'est le sens de la présence d'Aurélien Alvarez en ses murs.

XI (Poursuite du) débat sur l'opportunité d'une extension des IREM aux autres sciences

Emmanuel Beffara pense que du point de vue de l'informatique, l'ouverture existe déjà et que ce n'est qu'une affaire d'affichage du lien organique entre les deux disciplines.

Aurélien Alvarez dit que la vraie discussion, c'est la fusion avec les autres sciences, et une fusion éventuelle avec les maisons pour la science. Pour Stéphane Vinatier, il est trop tôt pour parler de fusion (si on en parle jamais), mais envisager des collaborations, oui certainement.

La pluridisciplinarité est souvent l'occasion, sur le terrain, de faire disparaître des heures d'enseignement. Pourtant, lors de sa mise en œuvre, on évoque souvent un défaut de connaissances en mathématiques. Il est important de montrer qu'on fait des mathématiques, assises sur des connaissances acquises et en voie d'acquisition [AC].

Alice Ernoult demande si on a interrogé les enseignants sur leurs besoins de formation. Elle fait l'hypothèse que trop de ressources et d'actions est un frein à la demande de formation. Elle se demande aussi s'il y a une problématique professionnelle et des besoins qui soient spécifiques aux enseignants de mathématiques dans le champ pluridisciplinaire. Plus largement, sur quelles missions des IREM se base-t-on pour ouvrir aux autres sciences ? Enfin, elle souligne la difficulté récurrente de faire entendre la voix des mathématiques auprès des IEN du premier degré. Comment gagner la confiance ? Les Maisons pour la science y contribueraient-elles ?

David Jasmin assure qu'il est important de maintenir des actions purement mathématiques, mais qu'on peut évidemment envisager des couplages ou des travaux en commun entre La main à la pâte et les IREM. Les Maisons pour la science sont prêtes au dialogue et au rapprochement. Il propose un échange sur le développement professionnel en mathématiques avec les équipes des Maisons pour la science lors du séminaire annuel organisé par La main à la pâte du 4 au 6 avril 2018 à Sèvres.

Les IREM ont du mal à être vus comme des partenaires de formation au niveau local. Connaît-on des personnes prêtes à mettre en place des actions pluridisciplinaires niveau collège qui s'appuieraient sur les Maisons pour la science [question de MM] ?

Philippe Dutarte pense que la mise en place d'une formation continue mieux articulée avec les politiques d'établissements devraient faire évoluer vers davantage de visibilité locale des IREM, pour des actions disciplinaires et pluridisciplinaires.

Pierre Arnoux insiste sur le fait que l'arrivée de l'informatique au lycée nécessite des actions de formation professionnelle pour l'enseignement de l'informatique à destination des professeurs de mathématiques, en formation initiale et continue.

A ce point du débat, il semble qu'on cherche à ce que les IREM gardent leurs spécificités, mais qu'ils s'ouvrent encore davantage à des collaborations pluridisciplinaires dans le cadre des Maisons pour la science, dans une forme à définir [NP].

Stéphane Vinatier pense que les créations d'IREI, d'IREPhys, etc, que l'on peut imaginer, auraient un impact plus fort s'ils étaient hébergés dans une même structure. En revanche, il ne semble pas évident à Marc Moyon qu'un tel regroupement rende les Instituts *structurellement* plus forts. David Jasmin incite les IREM à élargir (encore) leur champ de compétences. Il s'agit de réfléchir en termes de réseaux pour répondre à des sollicitations du type : dans telle académie, sur 5 ans, former tous les enseignants de mathématiques à telle commande. Qui le fait ? Quel catalogue de formations ? Comment rémunérer les acteurs ? etc.

Une fusion entre IREM et Maisons pour la science ne semble pas dans l'air du temps. Il paraît plus opportun de chercher à tirer bénéfice des différents profils.

Michèle Artigue élargit la question de l'extension des IREM aux autres sciences à celle d'une réflexion approfondie sur les modèles de formation qui sous-tendent les actions des IREM, et la façon d'amplifier leur impact. Elle relie ceci aux nombreux travaux menés ces dernières années, notamment dans le cadre de projets européens, sur le développement professionnel des enseignants et la question des changements d'échelle. Ces travaux aident à comprendre les conditions à réaliser pour des actions de formation plus efficaces. Il serait utile, selon elle, d'explicitier et analyser le(s) modèle(s) de formation des IREM à la lumière de ces travaux, pour pouvoir défendre ce(s) modèle(s), mais aussi les améliorer pour gagner en efficacité et élargir la diffusion des travaux. Les IREM ont cultivé la diversité, dans une vision artisanale de la formation ; c'est une des sources de leur grande créativité, mais c'est une vision qui a aussi des limites. Il faut sans doute réfléchir à organiser les retombées de façon plus optimale, préparer et accompagner le suivi des formations avec les différents acteurs. Clarifier le(s) modèle(s), les conditions de leur efficacité, le faire évoluer si nécessaire en prenant en compte les connaissances actuelles sur le développement professionnel des enseignants, lui semble une responsabilité qui nous incombe collectivement.