

Comité Scientifique des IREM

Séance du 19 septembre 2008

Relevé de conclusions

Ce relevé, effectué par Jean-Pierre Raoult, n'engage que son auteur; il a été cependant soumis aux personnes présentes à cette réunion. Quelques notes en bas de page donnent des indications postérieures à la réunion et antérieures à la diffusion de ce relevé (le 22 octobre). Un procès-verbal de cette réunion, précisant des interventions de participants, sera diffusé dans les IREM après son adoption par le comité scientifique à la séance prochaine.

I. Fonctionnement du Comité Scientifique

1. Procès-verbal de la séance du 28 mars 2007

Ce procès-verbal est adopté à l'unanimité¹.

2. Financement du Comité Scientifique

J.P. Raoult a été informé par l'IREM de Dijon, qui gère les crédits (Direction des Enseignements Supérieurs) sur lesquels émerge le fonctionnement du CS, que les fonds disponibles seront en réduction en 2009; il faudrait ne pas dépasser 2400 euros comme fonctionnement annuel du CS (qui ne comporte que des frais de transport pour les membres provinciaux et certains invités), soit en moyenne 600 euros pour chacune des 4 réunions annuelles; ce fut environ le budget pour l'année universitaire 2007-2008, mais la seule réunion de septembre 2008 revient à 925 euros.

Le CS décide de ne pas prévoir actuellement de réduction du rythme de ses réunions; une attention particulière devra être portée par le président du CS aux frais d'invitations et un point sera fait à la fin de l'année universitaire en cours.

J.P. Raoult étudiera, après décembre (pour que le CS soit dans sa composition renouvelée), la possibilité de tenir la réunion de juin à Lyon, au moment du séminaire annuel des IREM (les 13 et 14 juin); ceci représente plus de déplacements, mais ouvre la possibilité d'en faire prendre certains en charge sur d'autres lignes budgétaires, les personnes concernées pouvant alors profiter des débats du séminaire.

3. Dates des prochaines séances du Comité Scientifique

12 décembre 2008 (sans doute une "longue matinée" seulement)

13 mars 2009 (collé contre la réunion commune des CII qui aura lieu à Chevaleret le samedi 14 mars)

¹Il a été diffusé dans le réseau des IREM le 22 septembre.

Pour juin, ceci dépendra de la suite donnée à la suggestion (voir ci-dessus) de se réunir à Lyon ; dans l'affirmative, ce pourrait être le 12 juin.

4. Programme de la réunion du 12 décembre

Le projet, qui figurait déjà dans les conclusions de la réunion de juin, de débattre des manuels de mathématiques, est confirmé après une discussion assez riche sur le contenu possible.

Jean-Pierre Raoult demande que des suggestions d'intervenants lui soient transmises **si possible avant le 1er novembre**²

II. Actualité

Le Comité Scientifique a procédé à des échanges d'informations et de vues sur les réformes en cours relatives aux lycées et à la formation des maîtres, qui suscitent toutes deux de vives inquiétudes chez tous les présents qui ont pris la parole. Deux avis ont été préparés, Jean-Pierre Raoult étant chargé d'en mettre au point la rédaction, de la soumettre aux membres du CS et aux invités à la réunion et d'en assurer ensuite la diffusion³

Le Comité Scientifique a entendu une communication de René Cori sur la préparation du colloque organisé, les 26 et 27 novembre, par l'Inspection Générale de Mathématiques et la DGESCO sur le thème : "L'avenir de l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée"⁴. Il a souhaité que la participation des IREM à ce colloque soit à la hauteur de leur rôle central dans la réflexion sur l'enseignement des mathématiques dans ce pays.

III. Débat "Etat et perspectives des recherches sur les TICE dans l'enseignement des mathématiques"

Après avoir entendu des exposés de collègues impliqués dans la réalisation d'exerciciels (équipes Sesamath, équipes WIMS), le comité scientifique a mené une discussion⁵ dont il sera rendu compte en détail dans le procès-verbal de cette réunion.

²Suggestions parvenues entre la réunion et le 22 octobre : Marie-Lise Peltier, Joël Briand, Gilles Cohen, Elisabeth Busser.

³Après quelques échanges par courriel, l'avis sur la formation des maîtres a été diffusé dans le réseau des IREM le 23 septembre et a fait l'objet de plusieurs envois vers l'extérieur ; il a ainsi été placé dans la rubrique "contributions" sur le site des "Etats généraux pour la formation des enseignants" : www.former-des-enseignants.org

En ce qui concerne l'avis sur la réforme des lycées, il n'a fait l'objet d'aucune demande de modification de la part des destinataires du projet rédigé par J.P. Raoult ; il a été diffusé dans le réseau des IREM le 10 octobre et il avait été envisagé qu'il serve d'argumentaire en cas d'entrevue des IREM auprès de Jean-Paul de Gaudemar ; à la date d'envoi du présent relevé de conclusions (22 octobre) cette entrevue n'a pas été accordée ; on constate maintenant que les décisions essentielles ont été prises, en particulier pour la classe de seconde (objet de la conférence de presse du ministre le 21 octobre) . Ces deux textes sont donnés en annexe à ce relevé de conclusions.

⁴L'inspection générale de mathématiques a annoncé qu'un site va être ouvert pour ce colloque en fin octobre : <http://colloque.maths.free.fr>

⁵Cette discussion s'est d'ailleurs prolongée dans les jours suivants par des échanges de courriels, avec copies à tous les participants ; il en sera aussi titré profit dans le procès-verbal de la réunion.

Il ressortait du débat que les TICE apportent un progrès réel dans la possibilité :

- de motiver et impliquer les élèves dans le travail mathématique,
- de gagner du temps jadis consacré en tâches peu productives (certains calculs, certains tracés géométriques ...)
- de confronter les élèves à une grande variété de problèmes et situations à données aléatoires.

L'évolution est considérable depuis quelques années, à la fois dans la masse des moyens proposés en langue française et dans leur raffinement ; beaucoup reste à faire pour affiner encore les scénarios d'utilisation proposés aux enseignants et le dialogue avec les utilisateurs élèves (conseils appropriés en cas d'erreur, problèmes ouverts ...).

Se sont aussi exprimées certaines réserves vis-à-vis de la pertinence de l'usage effectué (dans la classe ou dans le maniement par l'élève hors de la classe) des outils existants (exerciciels, voire manuels), dans l'état actuel de l'enseignement des mathématiques en France. Un travail important doit donc être mené ; à cet égard voici quelques points essentiels ressortant du débat :

- la réflexion sur les TICE dans l'enseignement des mathématiques ne peut pas se limiter aux aspects techniques mais doit se poser le problème du rapport aux mathématiques qu'elles peuvent conditionner ; l'apport des didacticiens est ici indispensable ;
- la recherche est encore pauvre sur l'impact réel, à terme, de l'usage des TICE pour la compréhension des mathématiques ; il faut en particulier saisir en quoi les modifications substantielles d'environnement qu'elles induisent (par exemple tracer une tangente à un cercle sur un écran d'ordinateur et non plus avec règle et compas) influent sur l'assimilation d'une notion qui, elle, est inchangée ; la progression de cette recherche nécessite le développement de lieux de contact entre mathématiciens, didacticiens, concepteurs d'outils et enseignants utilisateurs
- l'intégration des TICE à l'enseignement dans et hors de la classe doit appeler une réflexion pédagogique spécifique, en termes d'objectifs d'apprentissage pour l'élève et d'adéquation des outils utilisés, faute de quoi un professeur risquerait d'en faire un usage superficiel ;
- l'exigence introduite au paragraphe précédent devrait être traduite à la fois dans la formation initiale et la formation continue ; or les réformes en cours, privilégiant l'accompagnement des professeurs débutants par des enseignants éprouvés, ne peuvent que contrarier ce besoin, alors même que le besoin crucial de renforcement de la formation continue n'y semble toujours pas reconnu à sa juste valeur.

Sur tous ces points, l'apport des IREM est très attendu, au delà du travail considérable déjà mené dans la CII Maths-Info et dans les groupes directement concernés

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Avis sur les projets de réforme de la formation des enseignants

Le comité scientifique des IREM (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques), réuni le 19 septembre 2008, s'est préoccupé des projets de réforme de la formation des enseignants. Il a enregistré avec intérêt le travail en cours, sous l'égide de la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques), avec en particulier la participation de l'Assemblée des Directeurs d'IREM, en vue d'effectuer une analyse critique détaillée de ces projets.

Le formation des maîtres est en effet une question qui a fait l'objet d'études approfondies dans les IREM depuis leur création. Ces travaux des IREM ont trait aussi bien à la formation des professeurs de

mathématiques en collèges et lycées qu'à la part relative aux mathématiques, en liaison avec les autres matières, dans la formation des professeurs des écoles.

Ces études sont coordonnées, au sein du réseau des IREM, par la COPIRELEM (Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire) et la CORFEM (Commission de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques). Elles font apparaître :

- en ce qui concerne l'enseignement primaire, la nécessité d'une formation appropriée aux outils mathématiques utilisés à l'école (souvent mal maîtrisés par des étudiants à formation antérieure non scientifique), intimement liée à l'apprentissage de la pratique de la classe, au travers d'enseignements universitaires et de stages,
- en ce qui concerne l'enseignement secondaire, le besoin d'une appropriation des mathématiques différente de celle acquise en licence, conjuguant le renforcement de la maîtrise de la discipline, la réflexion didactique et l'initiation progressive à la conduite de la classe, au travers, là aussi, d'enseignements universitaires et de stages.

Au vu de ces études, il apparaît au comité scientifique des IREM qu'une formation adéquate des enseignants ne peut être assurée par la seule succession d'un master et d'un encadrement, en première année d'exercice, par des enseignants chevronnés. De plus, la possibilité d'une formation adéquate au sein du master serait compromise s'il se confirmait que la plupart des étudiants se présenteront, au cours de leur seconde année de master, aux concours de recrutement de l'éducation nationale (en deux temps, en décembre ou janvier, puis en fin d'année universitaire); la possibilité de stages efficaces se trouverait de ce fait mise en péril. La structure des secondes années d'IUFM (où exerçaient, avec des statuts divers, nombre d'enseignants actifs dans les recherches des IREM) avait été élaborée dans le but de constituer un tel cadre de formation professionnelle; celui-ci aurait gagné à être mieux exploité, mais sa suppression ne saurait être effectuée dans la précipitation et sans qu'on étudie sérieusement comment y suppléer.

Le comité scientifique des IREM rappelle à cette occasion sa position en faveur de modalités de prérecrutement des enseignants du type de celles qui étaient jadis offertes par les IPES et s'inquiète que l'organisation en projet n'aille à l'encontre de ce besoin.

Il affirme enfin que tout schéma de formation des enseignants doit comporter un effort important en faveur de la formation continue, dont il avait été reconnu qu'elle est actuellement "sinistrée", lors du colloque de l'académie des sciences, en octobre 2007, intitulé : *La formation des maîtres à l'enseignement des sciences : quel avenir ?*. Les IREM peuvent jouer à cet égard, en ce qui concerne les mathématiques, un rôle essentiel.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Avis sur les projets de réforme des lycées

Le comité scientifique des IREM (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques), constate avec intérêt l'ampleur des réflexions en cours en France au sujet de l'enseignement des sciences, en particulier des mathématiques, au lycée. Citons en particulier :

- le texte du comité sur l'enseignement des sciences de l'académie des sciences, en juillet 2008 (*Réflexions sur l'enseignement des sciences au lycée*),
- le courrier (avec ses annexes) adressé le 11 juillet 2008, par quatre sociétés (Société Mathématique de France, Société Française de Mathématiques Appliquées et Industrielles, Société Française de Statistique,

Femmes et Mathématiques) à Monsieur le Recteur Jean-Paul de Gaudemar, chargé de mission auprès du ministre de l'Éducation Nationale,

- les propositions du groupement d'associations "Action Sciences" intitulées *Pour un renouveau de la voie scientifique au lycée* (et en particulier le communiqué de presse du 5 juillet),
- certaines conférences lors de l'école d'été organisée par l'Inspection Générale de Mathématiques à Saint-Flour en août 2008 (rapport fait devant le comité scientifique à sa séance du 19 septembre).

L'ensemble de ces réflexions fournit des analyses critiques pertinentes sur les insuffisances incontestables du système actuel, tant en ce qui concerne les filières présentées comme à vocation scientifique que pour ce qui est de la culture scientifique pour l'ensemble des jeunes de ce pays.

Elles apportent aussi des perspectives d'amélioration dont l'administration centrale pourrait tirer profit. A cet égard le comité scientifique marque son intérêt pour la poursuite de ces réflexions à l'occasion du colloque national organisé par l'inspection générale de mathématiques les 26 et 27 novembre 2008 ; il invite les IREM à y apporter leur contribution.

L'expérience des travaux menés dans les IREM (rapports de groupes de travail, conduite d'innovations dans les classes, mise en place de stages, animation d'activités péri-scolaires ...) amène le comité scientifique à insister sur quelques points répertoriés ci-après. En effet ceux-ci apparaissent en jeu dans le cadre des projets actuels du ministère en vue d'une réforme de grande ampleur de la structure des enseignements dans les lycées. S'il se confirme que cette réforme comporte la mise en place d'enseignements "modulaires" semestriels, ceci nécessite qu'une attention particulière soit portée à ses effets sur le suivi des élèves par les enseignants, sur l'organisation de leur travail au fil de l'année scolaire et sur les modalités d'évaluation que cette architecture nouvelle imposerait.

1. Il est nécessaire que soient présentés des parcours clairement identifiés en fonction des dominantes choisies par l'élève et qui vont en se précisant au fur et à mesure des années passées en lycée ; les parcours affirmés comme scientifiques devraient autant que possible faire l'objet, de la part des élèves, de choix conscients en direction des sciences (ce qui n'est pas le cas pour l'actuelle filière S).

2. Pour une discipline telle que les mathématiques, il faut absolument éviter la juxtaposition de modules de type "tronc commun", regroupant, pour des points de programme jugés "basiques", tous les élèves quelle que soit leur dominante, et de modules plus ou moins spécialisés, s'adressant à des élèves "scientifiques" et, pour certains d'entre eux, plus précisément à des élèves "mathématiciens" ; un tel système, qui conduirait à effectuer une part de l'enseignement de la discipline devant des publics très hétérogènes, a fait la preuve de ses défauts dans la structure actuelle de la filière S avec son jeu de "spécialités".

3. La cohérence de la science mathématique doit être consacrée par l'organisation des enseignements, assurant à la fois continuité et unité ; un émiettement entre des modules touchant des branches différentes de la discipline serait catastrophique, surtout si cela devait conduire à la multiplication des enseignants de mathématiques avec lesquels travaillerait un même élève durant l'année ; de telles modalités ont déjà montré leur nocivité au niveau universitaire.

4. Le souci doit être affirmé de tirer parti des innovations, en matière d'éducation aux mathématiques (dans la classe ou en dehors) qui sont en particulier développées par les IREM : conception d'épreuves pratiques, formation collaborative entre classes grâce à l'environnement technologique, création de laboratoires de mathématiques ...

5. Les structures adoptées doivent favoriser les liens entre les mathématiques et les autres disciplines, en particulier en valorisant des activités où l'élève possède une part d'initiative.

6. L'éducation aux humanités doit être considérée comme une part essentielle de la formation des scientifiques, qu'il s'agisse de l'attention portée au maniement de la langue (intimement lié à la bonne appréhension des mathématiques) ou d'une initiation de type philosophique; de même l'attention doit être portée à l'existence d'une éducation scientifique pour tous, comme part de la formation de l'individu et du citoyen.