

# Comité Scientifique des IREM

## Séance du 2 décembre 2016

### Relevé de conclusions

*Ce relevé, diffusé par Pierre Arnoux, n'engage que lui-même. Il a cependant été soumis aux participants à cette réunion avant sa diffusion. Un procès-verbal de cette réunion, précisant les interventions de participants, sera diffusé dans les IREM après son adoption par le comité scientifique à sa prochaine réunion (prévue pour le 23 mars 2017). Des notes en bas de page donnent des informations postérieures à la réunion et antérieures à la diffusion de ce relevé.*

## 1. Fonctionnement du comité scientifique

### a. Procès-verbal de la séance du 27 mai 2016

Ce procès-verbal<sup>1</sup> est adopté à l'unanimité des membres du CS présents le 2 décembre.

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

La prochaine réunion du CS est prévue le vendredi 24 mars 2017, pour un débat sur la formation des enseignants, une invitation lancée aux acteurs des nouveaux masters en alternance, et une invitation de la COPIRELEM. La suivante aura lieu le 19 mai avec un débat sur la liaison lycée-université.

## 2. Questions d'actualité

Les résultats de TIMMS viennent d'être publiés<sup>2</sup>; en CM1, ils montrent une baisse réelle du niveau de calcul (déjà pointé par le dispositif CEDRE voir la note de la DEPP qui avait souligné des baisses significatives en France entre 1987 à 2007). Même s'il faut relativiser ces résultats suivant les items de TIMMS, au regard des programmes, des pays et de leurs spécificités, cela a du sens car maths et physique sont concernées<sup>3</sup> et ces résultats donnent une indication et apportent un élément de réflexion, qui rejoint la réflexion sur le cloisonnement (et l'éloignement des autres disciplines) des mathématiques.

Cela pose en particulier la question de la démathématisation de la physique, et celle des liens (notamment maths-physique) et de la raison de l'éloignement des disciplines au niveau de l'enseignement : c'est paradoxal alors qu'on fait l'éloge de la pluridisciplinarité. De plus, les programmes, trop étendus, ne permettent pas d'approfondir des notions. Ce serait une conséquence de la réforme Chatel : volonté de faire une culture générale (uniformiser l'enseignement pour faciliter les passerelles entre les séries) + adaptation des horaires (3h au lieu de 5h en physique) + amener l'orientation après la 1ère (tout repose ensuite sur les premières années d'université) et de fait perte des champs disciplinaires.

Un autre élément de contexte est l'accent mis sur l'évaluation par compétences et l'interdisciplinarité qui entraîne peut-être une perte d'approfondissement des connaissances elles-mêmes. L'union européenne depuis 2007 finance des projets à large échelle pour étudier « science education » en classe et aujourd'hui hors classe, insistant sur l'importance de former les futurs citoyens aux sciences.

---

<sup>1</sup> Il a été mis en ligne le sur le portail des IREM : [http://www.univ-irem.fr/ecrire/?exec=article&id\\_article=1304](http://www.univ-irem.fr/ecrire/?exec=article&id_article=1304)

<sup>2</sup> Voir la présentation sur le site du ministère, qui fait référence à l'action des IREM : <http://www.education.gouv.fr/cid110041/mathematiques-et-sciences-resultats-de-l-etude-timss-2015.html>

<sup>3</sup> voir les notes de la DEPP <http://www.education.gouv.fr/cid110024/les-performances-des-eleves-de-terminale-s-en-mathematiques-evolution-sur-vingt-ans.html> et <http://www.education.gouv.fr/cid110023/les-performances-des-eleves-de-terminale-s-en-physique-evolution-sur-vingt-ans.html>

On peut penser que l'enseignement de l'informatique va venir modifier l'état actuel, d'une façon difficile à prévoir.

Le site du CNETO, outre des éléments d'analyse sur les rapports TIMMS et Pisa, contient d'autres rapports intéressants, en particulier sur l'attractivité du métier d'enseignant<sup>4</sup>.

### 3. Présentation des travaux de la CII lycée.

Christelle Fitamant présente les travaux de la CII Lycée. Celle-ci a été relancée en 2010-2011 lors de la réforme des lycées. Elle fonctionne à raison de 2 journées, 4 à 5 fois par an ; certaines réunions sont communes avec la CII Université (thèmes travaillés : limites, récurrence par exemple).

Elle consiste en 5 groupes :

- **Logique** : c'est un travail en cours, depuis la « réintroduction de la logique » dans les programmes de lycée sur trois points:
  - formation des enseignants.
  - comment enseigner la logique aux élèves ? (logique formelle vs logique du quotidien, étude de manuels, analyses de situations de classe).
  - une brochure en cours : la logique pour les enseignants, des situations pour la classe, état des lieux des travaux actuels sur la logique (IREM Brest, Grenoble, Montpellier...).
- **Démarche d'investigation** (travail achevé – question posée : quelle publication ?).
- **Algorithmique** (travail achevé – publication éditée par l'APMEP – mutualisation et tri des ressources produites + production de ressources spécifiques).
- **Programme** (travail en cours – Analyses sur : Questions à prise d'initiatives + Raisonnement par récurrence + Niveau de « technicité des calculs » attendu chez un élève).
- **ISN** (travail en cours depuis 2 ans, beaucoup de collègues sont désemparés, et certains manuels sont problématiques).

Actions menées :

- Journées CII décentralisées inscrites au PAF.
- ateliers (avec l'APMEP par exemple).
- colloque organisé avec la CI2U.
- en cours : travail de liaison avec la CII collègue.

Un débat suit cette présentation ; il est proposé de faire une introduction « concrète » de la logique (au moins du calcul propositionnel) au moyen des fonctions booléennes, qui peuvent être réalisées physiquement (activité *circuit* de Marc Legrand), et on pose la question des liens entre la logique et l'algorithmique qui arrive en force, et peut demander des notions de logiques.

On rappelle que les positions sur la logique sont très tranchées d'un collègue à un autre, sur ce qu'est une proposition, une variable, un paramètre, et que certains ne sont pas très assurés de leur savoir.

### 4. Présentation des travaux de la CII Lycée professionnel.

François Moussavou présente les travaux de cette CII

**Composition** : IREM Aix-Marseille, des Pays de la Loire, IRES de Toulouse (4 personnes) + une dizaine de personnes (Aquitaine, Caen, Dijon, Montpellier, Nancy, Orléans, Strasbourg).

Il présente le cadre des mathématiques en LP, avec les évolutions récentes :

---

<sup>4</sup> voir <http://www.cneto.fr/fr/attractivite-du-metier-denseignant/>

- Les diplômes sont le CAP et le Bac Pro qui a été fortement modifié en 2009 (préparation en 3 ans au lieu de 4 ans).
- Les programmes de mathématiques en Bac Pro :
  - Ils dépendent du métier choisi : électricité, tertiaire, tout le reste.
  - Il y a trois domaines : statistiques et probabilités ; algèbre et analyse ; géométrie.
  - Ces programmes sont structurés en connaissances, capacités, commentaires.
  - Il y a deux programmes complémentaires (pour poursuite études) :
    - A&B : produit scalaire, nombres complexes, calcul intégral.
    - C : calcul de primitives, log et exponentielle.
- Il faut ajouter deux dispositifs où les mathématiques peuvent intervenir : l'accompagnement spécialisé et l'enseignement général lié à la spécialité, spécifique du bac professionnel.
- Il y a une grille nationale d'évaluation (hors programmes), qui est commune aux mathématiques et sciences physiques et chimiques.

Position de la CII : elle travaille sur la spécificité de l'enseignement professionnel. Il y a peu, voire pas de démonstration en bac Pro (ce serait difficile à faire passer). On peut par contre travailler sur l'expérimentation en mathématiques (c'est là que l'argumentation mathématique va se faire). Il faudrait aussi travailler sur la modélisation.

## 5. Informations du président de l'ADIREM

L'ADIREM se réunit le vendredi 9 et samedi 10 décembre 2016 avec une plage commune de 9h à 10h30 pour les CII.

Le nouveau directeur de l'ADIREM sera Stéphane Vinatier.

Le rapport d'activité 2015/2016 du réseau des IREM est en ligne sur le portail.

Il y a un appel pour que les IREM soient impliqués dans deux nouvelles ressources (DGESCO) : « éducation financière et budgétaire » et « stéréotypes de genres et égalité fille-garçon ».

Certains IREM sont en difficulté : Orléans-Tours, Nice, Corse, mais il y a une bonne nouvelle : la création de l'IREM de Nouvelle Calédonie.

L'ADIREM cherche à protéger les IREM en les étendant aux autres sciences : la DGESCO a accédé à cette demande, par un contingent de 3000 heures pour les CII qui serait enrichi par une enveloppe supplémentaire (de peut-être 2000 heures) pour des enseignants (du secondaire) d'autres disciplines. Il faudrait aussi trouver des universitaires d'autres disciplines. Cela demandera des initiatives des IREM, mais il faut rappeler qu'il existe un accord cadre des IREM avec les directeurs d'UFR Sciences qui peut servir d'argument.

Les IREM vont publier un article dans la Gazette des Mathématiciens (SMF) : c'est une reconnaissance du réseau. Cela pourrait être fait aussi à la SMAI, à la SFDS, à la SIF, chez les physiciens.

## 6. Débat sur l'évolution des programmes du lycée.

Après un tour de table pour la présentation des divers intervenants, l'après-midi commence par deux présentations suivies d'un débat.

### a. Présentation de Sylvie Bonnet

Sylvie Bonnet et Nicolas Tosel présentent le travail du groupe UPS sur les programmes du lycée<sup>5</sup>. Il s'agit pour le moment juste d'un travail sur le programme de seconde, en prenant en compte le fait que, pour certains élèves, il s'agit d'un programme de fin d'études et de culture générale, et que pour d'autres il s'agit du programme de début d'études scientifiques.

Ils insistent en particulier sur le lien avec la physique, et sur la représentation des nombres (idée de précision).

---

<sup>5</sup> voir cette présentation sur le site de l'IREM

### **b. Présentation de Christine Froidevaux et Philippe Marquet**

Ils présentent le travail commun de la SIF et des trois sociétés de mathématiques sur les mathématiques liées à l'informatique<sup>6</sup>, projet qui a réuni l'accord des 4 sociétés ; ils ont dégagé 4 grands domaines reliés à l'informatique : logique, combinatoire, graphes, et représentation et modélisation de l'information.

C'est une proposition d'éléments d'un futur programme prévus sur l'ensemble du cycle du lycée, et dont une partie peut être abordée en seconde.

### **c. Débat**

Les physiciens, signalent le travail du groupe parallèle UPS-SFP-UdPPC sur les programmes de physique ; ils sont en train de rétablir les connections disparues avec les mathématiques, en vue d'un programme moins étendu, mais plus approfondi.

La secrétaire du CSP présente son point de vue. La disjonction entre les programmes des diverses disciplines est un dysfonctionnement. La construction des programmes de seconde présente une difficulté car ils doivent répondre à un but de culture générale et aussi à la formation des futurs scientifiques. Pour la suite du lycée, la réforme de 2010 a voulu des programmes proches pour permettre des réorientations ; il faudrait des bilans, ce qui n'a pas été possible pour le collège : il n'y a pas eu de retour des enseignants, et on a fonctionné sans l'instrument de pilotage qu'aurait été un bilan. On a plus de retours sur le lycée ; il y a des difficultés en physique, et plus que des réajustements à faire.

En réponse à des questions, elle précise que pour les programmes de seconde, cette année, étant donné les délais, il ne pourra y avoir que des réajustements, et que la façon de faire le bilan est une vraie question, on en est à réfléchir sur le mode opératoire et les focus. Elle détaille le mode de construction des programmes dans le système actuel (qui diffère de ce qui se faisait il y a quelques années). Après saisine de la ministre, le CSP compose des groupes interdisciplinaires par cycle, pour faire dialoguer les disciplines. Chaque groupe désigne des sous-groupes disciplinaires qui, après échanges, composent le projet. Celui-ci est remis à la ministre, la DGESCO organise une consultation qui mène à une nouvelle saisine et une réécriture par le CSP ; le projet est ensuite soumis aux instances consultatives (CSE) qui peuvent proposer des modifications, puis il est adopté et publié. Pour le lycée, les vrais changements seront à plus long terme. Pour la seconde, le CSP doit statuer mi-décembre, les ajustements seront minimaux.

Un membre du CS rappelle que la conception des programmes ne suit pas toujours le même schéma. Un exemple à ne pas suivre est celui des programmes de seconde en 2009, précipités pour cause de réforme du programme de troisième, alors qu'on aurait pu faire des aménagements à la marge et se donner le temps de concevoir correctement et globalement ces programmes. Il est donc raisonnable cette année de ne faire en seconde que des aménagements à la marge à la suite de la réforme du collège, pour se donner le temps de penser les changements au lycée.

En ce qui concerne le bilan, on rappelle qu'il y a eu une commission de suivi qui a donné des indications, mais qui a disparu, et que l'UdPPC a fait un bilan, mais que les associations sont tenues à l'écart de ce qui se fait.

Une partie du débat porte sur l'organisation du lycée. Il faut, à ce niveau, donner des spécificités suivant les voies. Un intervenant est pour organiser des parcours différents. Il faut une base de pensée pour les citoyens, mais pourquoi ne pas faire des parcours pour le reste, au lieu de fantasmer qu'on transforme toute la population en scientifiques ? Un autre participant propose de redéfinir les séries actuelles, qui ne veulent plus dire grand chose, en spécifiant deux directions :

--la formation indispensable au citoyen : une culture scientifique générale.

--les germes d'une culture du futur scientifique.

---

<sup>6</sup> voir cette présentation sur le site de l'IREM

Il faudra tenir compte du fait qu'avec l'informatique, et en particulier les humanités numériques, la culture de base est en train de changer.

Plusieurs personnes interviennent sur les contenus des programmes. Les programmes actuels sont trop larges, manquent de cohérence et sont mités petit à petit; du coup, le professeur à une attitude d'autorité, et ne forme pas à l'esprit critique. Ce n'est formateur, ni pour un citoyen, ni pour un scientifique ; on ne peut pas faire passer l'idée que les mathématiques font partie de la culture générale. Plusieurs intervenants parlent des problèmes de calcul au collège et au primaire ; les enseignants de primaire doivent enseigner les nombres, et ils ne sont pas toujours bien formés pour cela. On ajoute que les programmes ne doivent pas être seulement cohérents, mais aussi robustes : on doit se demander si ce programme peut être enseigné dans toutes les conditions. Un intervenant signale que dans l'enseignement, on essaie de tenir compte de la Zone Proximale de Développement des élèves ; peut-être faudrait-il aussi, dans les modifications de programme, tenir compte de celle des enseignants ?

La question de la place des probabilités et statistiques revient à plusieurs reprises : il y a eu des entrées cohérentes et massives dans les programmes, par exemple les probabilités-statistiques, or la partie probabilités continues, avec la disparition des techniques d'intégration, pose un problème de cohérence, et on rappelle que cette entrée des probabilités-statistiques est contemporaine de la perte du dialogue avec la physique. Certains intervenants ne sont pas convaincus que le travail sur les intervalles de fluctuation soit formateur pour ceux qui ne vont pas faire de maths plus tard. Par ailleurs, il n'y a pas forcément de lien entre la taille prévue du programme, et ce qui est effectivement réalisé en classe, et qui peut être beaucoup plus petit. Par exemple les statistiques se réduisent parfois à savoir appuyer sur le bon bouton de la calculatrice, et l'algorithmique à préparer les deux lignes d'exercice demandées au bac ; il faut y réfléchir au moment de la conception des programmes.

## **7. Questions diverses**

Pierre Arnoux signale que trois des membres du comité terminent leur deuxième mandat : Jean-Charles Jacquemin, Jean-Claude Oriol et Valerio Vassallo, et il les remercie pour la part active qu'ils ont prise pendant 8 ans à ses travaux. Ils sont aussi vivement remerciés par l'ensemble du comité.