

Résumés des 10 communications présentées dans le cadre du thème 4

Enjeux de l'enseignement des mathématiques dans leurs liens avec les autres disciplines

1-

Samia Achour

Institut supérieur de l'éducation et de la formation continue, TUNISIE

Les fonctions linéaire et affine dans l'enseignement secondaire et leur relation avec les autres disciplines

Les programmes officiels tunisiens invitent depuis 1959 les enseignants à utiliser des problèmes concrets pour l'introduction des notions mathématiques. Une étude de manuels scolaires tunisiens montre que l'introduction des notions de fonctions linéaire et affine s'appuie sur une modélisation de phénomènes physiques et concrets en lien avec les grandeurs. Cette modélisation permet l'introduction des relations de correspondances qui amènent les élèves à faire la représentation graphique et à passer à l'écriture algébrique.

Il nous paraît donc important de réfléchir aux modélisations et, par ailleurs, à la construction d'un modèle mathématique soumis à des critères de cohérence qui rende compte d'une situation expérimentale ou déduite de la vie courante. Ceci pourrait permettre à l'enseignant de montrer aux élèves comment la théorie mathématique, les fonctions linéaires et affines ici, permet de modéliser des phénomènes de la vie réelle.

2-

Michèle Artaud

IUFM d'Aix-Marseille, FRANCE

Latifa Sahraoui-Kaidi

Université d'Annaba, ALGÉRIE

La modélisation comme moyen d'enseigner les mathématiques : une problématisation didactique

Pour spécifier l'enseignement des mathématiques dans des écoles professionnelles, ou encore pour mettre en évidence l'utilité des mathématiques dans l'enseignement général, une stratégie consiste à intégrer des activités ou des problèmes dits de « modélisation », qui partent de questions « proches » des préoccupations des élèves ou des étudiants, de façon à motiver les mathématiques enseignées. Nous aborderons dans cette communication, partiellement sans doute, les conditions d'existence de telles stratégies en nous appuyant sur quelques notions de didactique des mathématiques.

3-

Alain Bois
Collège des Quatre-Vents, Le Lude, FRANCE

Jean Sicaire
Collège des Quatre-Vents, Le Lude, FRANCE

Un travail pluridisciplinaire : Un itinéraire de découverte sur « le temps, le mouvement »

L'un des objectifs fixés par le ministère de l'Éducation nationale français aux IDD (itinéraires de découverte) est de favoriser l'émergence d'équipes pluridisciplinaires qui mettent au point des dispositifs pédagogiques innovants, ces derniers devant permettre aux élèves de « voir » une partie du programme de chaque matière. Une formation très légère, perturbée par les grèves de 2003, n'a pas permis aux équipes de discuter du dispositif. L'abandon des TPE (travaux personnels encadrés) dans l'enseignement secondaire, pour des raisons budgétaires, alors que l'investissement des professeurs et l'intérêt des élèves pour ces travaux devenaient réels, laisse à penser que les IDD sont eux aussi appelés à disparaître à court terme.

Nous avons décidé de découper notre communication en trois parties :

- La méthode de travail utilisée pour créer un itinéraire de découverte;
- La description des séances de travail des élèves;
- Les retombées en termes de connaissances et d'attitudes tant pour les élèves que pour les enseignants.

4-

Renée Caron
Université de Montréal, CANADA

La modélisation dans les classes du 2^e cycle du primaire

L'utilisation du concept de modélisation pour jeter un regard critique sur quelques activités produites dans un cadre interdisciplinaire d'enseignement et d'apprentissage nous amène à nous demander dans quelle mesure et dans quelles conditions la modélisation peut être accessible à des élèves du primaire comme semble le prescrire le programme de formation de l'école québécoise. Elle nous amène aussi à nous poser des questions sur le sens de la discipline qui est véhiculé auprès des élèves par le biais des situations que nous leur proposons de traiter mathématiquement.

5-

Philippe Etchecopar
Cégep de Rimouski, CANADA

Lucien Roy
Cégep de Rimouski, CANADA

Christian Héon
Cégep de Victoriaville, CANADA

Modélisation, informatique et multidisciplinarité dans l'enseignement des mathématiques : une expérience au collégial

L'avènement de l'informatique a bouleversé le monde des sciences et y a profondément transformé le rôle des mathématiques. Dans de nombreux domaines, il est de plus en plus fréquent de traduire un phénomène en un modèle mathématique et de l'étudier grâce à la puissance des ordinateurs. L'expérimentation informatique devient courante et les sciences se mathématisent de plus en plus. Or l'enseignement des mathématiques est interpellé. Les jeunes tendent à délaissier les filières scientifiques tandis que le rôle des mathématiques dans la formation des scientifiques est contesté. Il semble se développer un fossé entre la pratique et l'enseignement des mathématiques.

C'est dans ce contexte que se situe une expérimentation menée en mathématiques dans le programme de sciences pures du Cégep de Rimouski. Elle a pour objectif de doter les élèves d'une méthode de travail, la modélisation-simulation, dans une optique multidisciplinaire et intégrant l'informatique. En plus de les doter d'une méthode de travail rigoureuse proche de la démarche scientifique classique, cette méthode les prépare à l'utilisation qui est faite de l'informatique et des mathématiques dans un contexte multidisciplinaire. Le bilan de cette expérience, menée depuis une dizaine d'années, est positif. Les élèves retrouvent dans cette démarche l'utilité des mathématiques en sciences.

La présentation portera d'abord sur une description de la méthode de modélisation à partir d'exemples concrets pris dans les cours. Elle portera aussi sur son volet multidisciplinaire, ici la physique, le rôle qu'elle fait jouer aux mathématiques et son impact sur l'enseignement de cette discipline, analysé par des professeurs de physique. La présentation se terminera sur quelques perspectives qu'elle ouvre.

6-

Najoua Haj Ali
École supérieure des sciences économiques et commerciales de Tunis, TUNISIE

L'enseignement des mathématiques dans ses liens avec l'économie

La théorie économique répond aux besoins de la société. Or ces besoins changent en évoluant dans le temps et l'économiste est ainsi confronté à de nouveaux problèmes. Parallèlement, les autres sciences évoluent et fournissent aux économistes de nouveaux outils, tels que les mathématiques et les statistiques, qui leur permettent de répondre au moins partiellement à leurs questions. Cet état de fait a entraîné l'évolution continue de la théorie économique et sa diversification. Par ailleurs, l'enseignement des mathématiques dans une formation économique varie d'une institution à une autre.

Ces constats nous ont amenée à nous poser la question des mathématiques à enseigner dans une formation économique. Cette étude nous a permis de construire un nouveau curriculum dont nous proposons d'exposer une partie.

7-

Abdessatar Hdia
Université de Jendouba, TUNISIE

Autour des mathématiques dans la formation des étudiants en sciences économiques : le cas de l'algèbre linéaire à travers une étude clinique

Il n'est pas surprenant qu'une partie de l'économie soit mathématisée du moment où il y a un intérêt à l'endroit des mathématiques qui ne cesse de croître. D'ailleurs, les mathématiques sont largement utilisées dans beaucoup d'autres domaines et ont fait preuve de leur utilité. Cependant, l'opposition à la mathématisation de l'économie est un phénomène constaté dans les institutions supérieures des sciences économiques : il porte à interroger la rationalité de ce courant et les rapports officiels aux objets de savoirs mathématiques que développent les enseignants dans deux disciplines (mathématiques et économie) au sein de ces institutions. Plus précisément, nous pensons que cette situation critique est essentiellement due à des répercussions de certaines pratiques institutionnelles en liaison avec des phénomènes très variés. C'est la thèse que nous essayons de défendre dans notre travail de thèse (en cours), et c'est de notre approche et de nos premiers résultats que traite ce texte de communication.

8-

Valérie Henry
HEC - École de gestion de l'Université de Liège, BELGIQUE

Décalage interdisciplinaire dans l'enseignement universitaire en économie

Dans cette note, nous proposons un modèle élémentaire qui met en évidence l'existence possible d'un décalage épistémologique résultant de la transmission d'un même savoir par les deux communautés d'enseignants en mathématiques et en économie.

Puis, en guise d'illustration, nous exhibons deux situations didactiques qui sont immanquablement rencontrées dans la formation universitaire des économistes. Il s'agit de l'étude de la loi de demande pour un bien de consommation, ainsi que de l'exploitation de la notion d'infiniment petit en microéconomie.

Nous terminons cet article par quelques réflexions didactiques relatives à l'enseignement de savoirs en mathématiques pour des économistes; nous proposons notamment, pour les deux exemples traités, des contenus susceptibles d'atténuer les effets négatifs du décalage interdisciplinaire décrit. Nous lançons également quelques pistes relatives à des recherches qui pourraient être menées pour prolonger ce travail.

9-

Fernand Malonga Mougabio
DIDIREM Université Paris 7 - Denis Diderot, FRANCE

**L'enseignement des équations différentielles à l'interface
mathématiques–physique dans l'enseignement secondaire français**

Le programme actuel de mathématiques de la classe terminale du lycée en France (2001) incite les professeurs de mathématiques et de physique à mener un travail conjoint pour introduire les équations différentielles. Dans cette optique, les équations différentielles prennent une place de premier plan, tant du point de vue de la part qui y est consacrée en physique que du point de vue de l'approche mathématique des fonctions différentielles en s'appuyant sur des situations modélisantes. C'est le statut d'outil qui est mis au premier plan.

Par ailleurs, à la lumière du contenu des anciens programmes de mathématiques, les équations différentielles étaient traitées comme objet mathématique, son caractère outil apparaissait ensuite dans la partie application. Il en résulte ainsi un changement d'optique dans le traitement des équations différentielles dans les classes de terminales mathématiques. Cette nouvelle optique nécessite un dialogue entre les spécialistes des deux disciplines pour faire vivre cette pratique interdisciplinaire dans ce cas précis. Or il se trouve que, dans la réalité des classes, ce dialogue existe peu ou pas du tout, en raison de certaines contraintes institutionnelles.

La problématique de cette étude est d'examiner ce changement d'optique constaté à propos des équations différentielles en mathématiques et la viabilité de la synergie entre les mathématiques et la physique à leur sujet dans l'enseignement secondaire. Il se pose aussi un problème de formation d'enseignants (de mathématiques) qui abandonnent très vite l'étude de la physique. La nécessité d'ouvrir la formation des futurs enseignants (et futurs chercheurs) sur les disciplines connexes (physique, biologie) s'impose.

Notre présentation repose sur plusieurs approches : une analyse des manuels scolaires, une enquête auprès d'enseignants, des observations de classe et un questionnaire passé auprès d'étudiants entrant en première année de faculté des sciences.

10-

Marc Rogalski
Laboratoire Paul-Painlevé, Université de Lille 1 et CNRS, FRANCE

**Mise en équation différentielle et mesure des grandeurs par une intégrale en
terminale scientifique : un point de vue mathématique sur la collaboration
avec la physique**

Les programmes de la terminale scientifique française mettent désormais l'accent sur la collaboration entre mathématiques et physique pour la mise en équation différentielle de phénomènes physiques et, plus marginalement, pour la mesure des grandeurs par une intégrale.

Nous comparons d'abord la pratique des physiciens et un point de vue de mathématiciens. Nous analysons les concepts qui sous-tendent la possibilité d'une intervention spécifique des enseignants de mathématiques dans les classes sur des questions de physique. Nous dégageons ainsi une procédure générale de l'accroissement différentiel, dans ses versions physique et mathématique, susceptible de donner du sens aux pratiques des physiciens et à certaines notions d'analyse : la négligeabilité, des

procédures de majoration et d'encadrement. Cette notion est centrale dans le concept de dérivée, mais les programmes de la terminale la sous-estiment fortement, et en évitent une pratique opérationnelle.

Nous proposons quelques situations de travail pour les élèves, qui permettent d'aborder un large éventail des questions qui se posent. Ces situations pourraient s'insérer dans une ingénierie destinée à l'apprentissage de la procédure de l'accroissement différentiel et à l'amélioration de l'enseignement de l'analyse.
