



ARDM

## Séminaire National de Didactique des Mathématiques – 28 – 29 mars 2014

Séminaire organisé par l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM) - <http://ardm.eu>

### Lieu

Les conférences se dérouleront sur le site Paris Rive Gauche de l'Université Paris Diderot, **bâtiment Sophie Germain**, 75013 Paris

Entrée dans le bâtiment : par l'Avenue de France (extrémité Sud-Est), près de l'intersection avec la rue Alice Domon et Léonie Duquet

Accès :

<http://www.math.univ-paris-diderot.fr/ufr/acces>



### Salles

Conférences : Amphi Turing (rdc, bâtiment Sophie Germain)

Pauses : salle 0010 (rdc, bâtiment Sophie Germain)

### Responsables du séminaire

Anne-Cécile Mathé

[acecile.mathe@univ-artois.fr](mailto:acecile.mathe@univ-artois.fr)

LML et ESPE Lille-Nord de France

365 r Jules Guesde, 59650 VILLENEUVE D'ASCQ

Eric Mounier

[eric.mounier@u-pec.fr](mailto:eric.mounier@u-pec.fr)

LDAR et ESPE de Créteil (Université Paris Est Créteil U-PEC)

LDAR Bâtiment Sophie Germain,

5 rue Thomas Mann, 8e étage, 75013 Paris.

Séminaire organisé avec le soutien de l'université Paris Diderot, du LDAR et de l'IREM de Paris

**IREM**  
PARIS

**Ldar**  
Laboratoire de Didactique André Revuz  
Mathématiques • Sciences expérimentales

### Vendredi 28 mars 2014 – 14h-18h

Accueil : 13h45

14h – 15h15 : *Présentation d'HDR* - Modélisation de l'activité de définition en mathématiques et de sa dialectique avec la preuve - Étude épistémologique et enjeux didactiques, Cécile Ouvrier Buffet, UPEC - LDAR, Université Paris Diderot

15h15 – 16h15 : *Présentation de thèse* - Étude des significations de la multiplication pour différents ensembles de nombres dans un contexte de géométrisation, Raquel Barrera, LDAR, Université Paris Diderot

16h15 – 16h45 : Pause

16h45 – 18h : *Présentation d'HDR* - Les enseignants de mathématiques et les technologies : pratiques, usages et formations, Maha Abboud-Blanchard, LDAR, Universités Cergy Pontoise et Paris Diderot

### Samedi 29 mars 2014 – 9h-16h

Accueil : 8h45

9h – 10h15 : *Travaux en cours* - Un regard de chercheuse sur son livre<sup>1</sup>, écrit pour des formateurs, Aline Robert, professeure émérite à l'UCP, chercheuse au LDAR, Paris Diderot

<sup>1</sup> " Une caméra au fond de la classe de mathématiques, (se) former au métier d'enseignant du secondaire à partir d'analyses de vidéos" par A. Robert, J. Penninckx, M. Lattuati, Presses Universitaires de Franche-Comté, 2012, avec le soutien du LDAR

10h15 – 11h : Pause – Affichage de posters, présentation de travaux en cours (organisé par l'équipe des jeunes chercheurs de l'ARDM)

11h – 12h15 : *Ouverture sur* - Recherches en didactique de la physique : quelques enjeux d'actualité, objets et cadres, Cécile de Hosson, LDAR, Université Paris Diderot

14h – 15h : Plage ARDM

15h – 16h : *Présentation de thèse* - L'enseignement de la proportionnalité en SEGPA : contraintes, spécificités, situations, Samuel Voisin, LACES équipe E3D, Université de Bordeaux

Vendredi 28 mars – 14h-15h15

**Cécile Ouvrier-Bufferet** (UPEC - LDAR, Université Paris Diderot)

[cecile.ouvrier-bufferet@univ-paris-diderot.fr](mailto:cecile.ouvrier-bufferet@univ-paris-diderot.fr)

## **Modélisation de l'activité de définition en mathématiques et de sa dialectique avec la preuve - Étude épistémologique et enjeux didactiques**

Ce travail s'inscrit dans la lignée de mes précédents travaux sur les définitions en mathématiques. L'enjeu ici a été de parvenir à une modélisation épistémologique complète de l'activité de définition, avec une explicitation de la dialectique entre définition et preuve ; et cela, bien sûr, dans une perspective didactique, en vue de concevoir, analyser et transmettre de situations de construction de définitions.

Un rapide panorama de l'ensemble des travaux de recherche traitant de l'activité de définition, travaux souvent disjoints et sollicitant des cadres théoriques très différents, permettra de souligner les interrelations entre les cadres, ainsi que les points de convergence et de tension, et les manques (épistémologique et didactique) sur la question.

La modélisation de référence de l'activité de définition, suivant quatre composantes, qui sera proposée au cours de ce séminaire, s'appuie sur des expérimentations et entretiens avec des mathématiciens.

Les perspectives de recherche qui seront présentées se situent à trois niveaux : épistémologique, théorique, et didactique.

En arrière-fond de ce travail, nous retrouverons une question maintenant d'actualité dans notre communauté : celle de l'enseignement des mathématiques discrètes et de sa didactique.

### Références

Ouvrier-Bufferet, C. (2003). Construction de définitions / construction de concept : vers une situation fondamentale pour la construction de définitions. Thèse, Université Joseph Fourier, Grenoble 1. oai:tel.archives-ouvertes.fr:tel-00005515

Ouvrier-Bufferet, C. (2011) A mathematical experience involving defining processes: in-action definitions and zero-definitions. *Educational Studies in Mathematics*, 76(2), 165-182. doi: 10.1007/s10649-010-9272-3.

Vendredi 28 mars – 15h15-16h15

**Raquel Barrera** (LDAR, Université Paris Diderot)

[quellita@gmail.com](mailto:quellita@gmail.com)

## **Étude des significations de la multiplication pour différents ensembles de nombres dans un contexte de géométrisation**

Le fait que les représentations géométriques puissent favoriser la mise en évidence de significations de la multiplication nous a conduits à la recherche d'une géométrisation du produit pour différents ensembles de nombres. Pour étudier le rapport entre cette idée mathématique complexe – la multiplication – et la construction de son sens en géométrie, nous avons conçu des séances expérimentales menées dans des collèges et lycées français en initiant ainsi une approche du travail mathématique des élèves. Les données issues de nos séances expérimentales ont été analysées à l'aide d'une articulation entre différentes approches théoriques. La notion d'Espace de Travail Mathématique (ETM) et ses genèses (Kuzniak, 2012) nous a permis de rendre compte de la complexité du travail mathématique des élèves. Pour étudier le travail collaboratif entre élèves nous avons intégré à l'ETM la médiation sémiotique et la construction sociale des connaissances mathématiques (Bartolini Bussi & Mariotti, 2008 ; Radford, 2000). L'articulation théorique produite nous a permis de décrire plus finement les relations entre les plans épistémologique et cognitif de l'ETM. Nous sommes arrivés finalement à l'analyse de parcours d'individus résultant des interactions produites à l'intérieur d'un Espace de Travail Mathématique.

### Références

Bartolini Bussi, M. G., & Mariotti, M. A. (2008). Semiotic mediation in the mathematics classroom : Artifacts and signs after a vygotskian perspective. In L. E. et al. (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2<sup>e</sup> éd.). New York and London : Routledge.

Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et Sciences Cognitives*, 5, 37-65.

Kuzniak, A. (2012). Understanding geometric work through its development and its transformations. In S. Rezat & M. Hattermann (Eds.). Berlin : Springer. À paraître.

Radford, L. (2000). Signs and meanings of students' emergent algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 42, 237-268.

Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating : Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge : Cambridge University Press.

Vendredi 28 mars - 16h45-18h

Samedi 29 mars - 9h-10h15

**Maha Abboud-Blanchard** (LDAR, Universités Cergy Pontoise et Paris Diderot)

[maha.abboud-blanchard@univ-paris-diderot.fr](mailto:maha.abboud-blanchard@univ-paris-diderot.fr)

## **Les enseignants de mathématiques et les technologies : pratiques, usages et formations**

Mes travaux relèvent de plusieurs orientations de recherche autour d'un thème central qui est l'intégration des technologies numériques dans l'enseignement des mathématiques. Ils se situent dans une perspective pragmatique dans le sens où leur objectif est d'observer et d'analyser des pratiques d'enseignement et de formation s'exerçant dans des contextes *ordinaires* afin de mieux les comprendre et de mettre en lumière les facteurs qui les déterminent. Je les présenterai au séminaire sous deux angles. Le premier est celui des changements voire de la déstabilisation des pratiques qu'engendrerait l'intégration des technologies. Synthétiser les résultats correspondants conduit à une structure organisée autour de trois axes : *l'axe cognitif, l'axe pratique/pragmatique et l'axe temporel*. Le second est celui des usages que les enseignants développent à terme. Ce développement prend place dans une dynamique combinant une appropriation à la fois *personnelle et professionnelle* des technologies. Une deuxième élaboration théorique offre un modèle des *genèses d'usages des technologies*. Ces construits théoriques fournissent un cadre flexible d'analyse des pratiques et des usages ayant une proximité directe avec l'expérience vécue par les enseignants et en permettant une compréhension approfondie; condition nécessaire au développement des pratiques de formation. Je terminerai par une esquisse de mes travaux sur la formation continue des enseignants de mathématiques à l'utilisation des technologies et de la formation correspondante des formateurs.

## Références

Abboud-Blanchard, M. (2014). Teachers and technologies: shared constraints, common responses. In A. Clark-Wilson, O. Robutti & N. Sinclair (Eds.), *The Mathematics Teacher in the Digital Era: An International Perspective on Technology Focused Professional Development* (pp. 297-318). London : Springer.

Abboud-Blanchard, M. & Vandebrouck, F. (2013). De l'analyse d'usages des TICE à une articulation de cadres théoriques pour l'étude des pratiques enseignantes. In J.B. Lagrange (Ed.), *Les technologies numériques pour l'enseignement : usages dispositifs et genèses* (pp. 111-128). Toulouse : Octarès.

Abboud-Blanchard, M. & Emprin, F. (2009). Pour mieux comprendre les pratiques des formateurs et de formations TICE, *Recherche et Formation*, 62, 125-140.

**Aline Robert** (professeur émérite à l'UCP, LDAR, Université Paris Diderot)

[aline.robert@iufm.u-cergy.fr](mailto:aline.robert@iufm.u-cergy.fr)

## **Un regard de chercheuse sur son livre, écrit pour des formateurs**

**" Une caméra au fond de la classe de mathématiques, (se) former au métier d'enseignant du secondaire à partir d'analyses de vidéos "**

Nous montrerons d'abord un extrait de vidéo, sur le site des Presses, en reprenant très rapidement les analyses correspondantes, développées en formation et décrites dans le livre. Nous présenterons ensuite brièvement l'ouvrage, directement issu d'une formation de formateurs qui occupe la première année d'un master 2 de didactique dans le parcours professionnel de l'université Paris-Diderot. Le livre en reprend ainsi les grandes lignes, en développe (linéairement) certains aspects essentiels, et est complété par quelques chapitres thématiques généraux, écrits par des collègues en collaboration avec les auteurs, sur l'enseignement en ZEP, la didactique des mathématiques et autres. Nous exposerons ensuite les hypothèses et partis-pris, notamment issus de nos recherches sur les pratiques enseignantes, qui ont piloté les conceptions des formations ayant inspiré la démarche globale. Nous concluons par une discussion sur la recevabilité et la portée de l'ouvrage. Dans quelle mesure la forme « livre » permet-elle de restituer suffisamment ce qui peut se passer pendant la formation ? Est-ce une ressource – et pour qui ? Est-ce adaptable ? Nous élargirons le propos à la question générale des formations, de leur évaluation et des modèles alternatifs. Rien ne sera dit sur les Espé, faute de recul et de connaissance sur le sujet, mais une perspective sera lancée : un tome 2 en préparation.

Robert A., Penninckx J., Lattuati M. (2012) *Une caméra au fond de la classe de mathématiques, (se) former au métier d'enseignant du secondaire à partir d'analyses de vidéos*, Presses Universitaires de Franche-Comté, avec le soutien du LDAR

Samedi 29 mars - 11h-12h15

Cécile de Hosson, LDAR, Université Paris Diderot

[cecile.dehosson@univ-paris-diderot.fr](mailto:cecile.dehosson@univ-paris-diderot.fr)

## Recherches en didactique de la physique : quelques enjeux d'actualité, objets et cadres

Si l'amplitude et la diversité actuelles des recherches en didactique de la physique rendent périlleux, presque prétentieux, tout travail d'exposition exhaustif, il apparaît toutefois possible d'examiner quelques spécificités du travail du didacticien lorsque celui-ci s'intéresse aux processus de construction du savoir en physique. C'est à cet exercice que je vais me livrer dans cet exposé, en adoptant un point de vue personnel, alimenté par mes propres travaux et par d'autres, proches de mes préoccupations scientifiques. J'approcherai la recherche en didactique de la physique sous deux angles différents (mais liés). Je reviendrai, d'une part, sur sa contribution à la définition des termes de la négociation entre la rationalité de la physique et celle du sens commun à l'œuvre dans toute entreprise d'apprentissage. D'autre part, je montrerai comment la recherche en didactique de la physique travaille à l'exercice d'une forme épistémologique de vigilance face aux contenus et aux démarches qui président aux choix institutionnels actuels (introduction d'éléments de physique « moderne », d'histoire des sciences, incitation à pratiquer un enseignement fondé sur l'investigation, à asseoir la physique sur un terrain plus « culturel » et moins formaliste, etc.).

### Mots clés

Conceptions, obstacles épistémologiques, démarche d'investigation, histoire des sciences, problématisation.

Samedi 29 mars - 15h-16h

Samuel Voisin, LACES équipe E3D, Université de Bordeaux

[samuel.voisin@free.fr](mailto:samuel.voisin@free.fr)

## L'enseignement de la proportionnalité en SEGPA : contraintes, spécificités, situations

Dans notre thèse, nous questionnons l'enseignement de la proportionnalité à des élèves de 11 à 16 ans relevant de l'adaptation scolaire et de la scolarisation des élèves handicapés. Les travaux de didactique des mathématiques ont montré l'inaboutissement fréquent du projet d'appropriation de la proportionnalité auprès des élèves jusqu'au collège, et tout particulièrement en ASH. Afin de savoir si une adaptation peut se faire sans dénaturer le savoir, nous proposons donc une progression sur l'enseignement de la proportionnalité en classe de Quatrième SEGPA. Nous insistons sur l'importance de l'organisation des savoirs au sein de cette progression et sur la pertinence des contextes et des valeurs des variables didactiques numériques. Les analyses de nos observations se font dans le cadre de l'analyse statistique implicite, de la Théorie des Situations Didactiques (Bloc et Gibel, 2012) ainsi que de la double approche utilisée dans l'analyse des pratiques des enseignants (Robert et Rogalski, 2002) et (Butlen, Charles-Pézarid et Masselot, 2011). La mise en œuvre de la progression construite nécessite pour les enseignants des connaissances mathématiques. Afin de réactiver ces connaissances, nous proposons des représentations symboliques qui illustrent les techniques de résolution de problèmes relevant de la proportionnalité simple.

### Références

Bloch, I. & Gibel, P. (2011). Un modèle d'analyse des raisonnements dans les situations didactiques : étude des niveaux de preuves dans une situation d'enseignement de la notion de limite, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 31(2), 191-228. Grenoble, La Pensée Sauvage.

Butlen, D., Charles-Pézarid, M. & Masselot, P. (2011). Deux dimensions de l'activité du professeur exerçant dans des classes de milieux défavorisés : installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Colloque international INRP, 16, 17 et 18 mars 2011. Le travail enseignant au XXIe siècle Perspectives croisées : didactiques et didactique professionnelle.*