



ARDM

## Séminaire National de Didactique des Mathématiques – 10-11 mars 2017. 2<sup>de</sup> annonce

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**, 8 place Aurélie Nemours, 75013 Paris.

Entrée à l'intersection de la rue Alice Domon et Léonie Duquet et de l'Avenue de France

Accès :

[https://www.math.univ-paris-diderot.fr/media/ufr/plan\\_prg.png](https://www.math.univ-paris-diderot.fr/media/ufr/plan_prg.png)

### Salles

Conférences : Amphi Turing (rdc, bâtiment Sophie Germain)

Pauses : salle 0010 et 0014 (rdc, bâtiment Sophie Germain)



### Responsables du séminaire

Thomas Barrier, LML, ESPE LNF, Université d'Artois  
[thomas.barrier@espe-lnf.fr](mailto:thomas.barrier@espe-lnf.fr)

Christine Chambris, LDAR, Université de Cergy-Pontoise  
[christine.chambris@u-cergy.fr](mailto:christine.chambris@u-cergy.fr)

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



### Vendredi 10 mars 2017

Accueil : 13h45

14h - 15h30 : *Travaux en cours* - Analyse des processus d'apprentissage en mathématiques avec des outils sémiotiques. Ferdinando Arzarello, Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università di Torino, Italie.

15h30 - 16h : Pause.

16h - 17h : *Présentation de thèse* - Place et rôle des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage du calcul soustractif en CE2 : proposition d'ingénierie. Anne-Marie Rinaldi, LDAR, Université Paris Diderot & ESPE Amiens.

17h - 18h : *Présentation de thèse* - Investissements de savoirs et interactions de connaissances dans un centre de formation professionnelle et sociale : que peuvent bien nous apprendre les mathématiques que font les élèves de l'enseignement spécialisé une fois qu'ils ont terminé l'école ? Jean-Michel Favre, Centre de formation professionnelle et sociale du Château de Seedorf, Noréaz, Suisse & Groupe ddmes, Rolle, Suisse.

18h - 19h : Moment convivial.

### Samedi 11 mars 2017

Accueil : 9h

9h15 - 10h30 : *Travaux en cours* - Evaluation formative et technologie : quelques réflexions développées dans un travail collaboratif entre chercheurs et enseignants. Gilles Aldon, IFé - École Normale Supérieure de Lyon.

10h30 - 11h : Pause - *Affichage de posters*. Présentation de travaux en cours (organisée par l'équipe des jeunes chercheurs de l'ARDM).

11h - 12h30 : Plage ARDM. Assemblée générale, élections.

14h30 - 15h30 : *Présentation de thèse* - Analyse de raisonnements produits en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles dans le domaine de l'algèbre linéaire. Marc Lalaude-Labayle, LMA-Pau, Université de Pau et des Pays de l'Adour.

15h30 - 16h45 : *Présentation d'HDR* - Enseignement et apprentissage de l'algèbre abstraite à l'université et premiers éléments d'une didactique du structuralisme algébrique : études croisées en didactique et épistémologie des mathématiques. Thomas Hausberger, équipe de Didactique et Epistémologie des Mathématiques, IMAG, Université de Montpellier.

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques – 10-11 mars 2017. 2<sup>e</sup> annonce

Vendredi 10 mars 2017, 14h - 15h30

**Ferdinando Arzarello**

Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università di Torino  
ferdinando.arzarello@unito.it

## Analyse des processus d'apprentissage en mathématiques avec des outils sémiotiques

Ma présentation comportera trois parties. Dans une première partie, je m'attacherai à présenter le caractère incarné (embodied) et multimodal des processus d'apprentissage dans la classe de mathématiques, leur origine et leur développement. Je discuterai quelques exemples concrets de situations de classe et j'introduirai le cadre du faisceau sémiotique. Dans une deuxième partie, je présenterai la dynamique qui déclenche et soutient le développement des faisceaux sémiotiques en classe. A cette fin, je discuterai quelques phénomènes didactiques typiques que je présenterai sous forme de dichotomies (diachronique vs synchronique ; processus internes vs processus externes). J'illustrerai ces dichotomies en utilisant quelques exemples dans lesquels j'analyserai les processus d'apprentissage des mathématiques à long et court terme. Dans une troisième partie, j'examinerai de manière approfondie la question de la médiation sémiotique. Je me référerai à Duval (2006, § 3, pp. 115-126), qui discute deux sources d'incompréhension dans l'apprentissage des mathématiques en général, et plus particulièrement de la géométrie. En utilisant mon cadre théorique, je reviendrai sur ces difficultés. Je mettrai ainsi l'accent sur la genèse dynamique des signes dans les faisceaux sémiotiques lorsque les artefacts sont utilisés comme médiateurs sémiotiques. Plus précisément, je montrerai la synergie positive produite par le potentiel sémiotique des « duos d'artefacts » utilisés en classe, en m'appuyant sur différentes variantes de l'ingénierie didactique proposée par Maschietto et Soury-Lavergne (2013) et sur une recherche de A. Montone et E. Faggiano (Bari).

Arzarello, F. (2006). Semiosis as a multimodal process. *Revista Latino Americana de Investigacion en Matematica Educativa*, Vol. Especial, 267-299.

Arzarello, F., Paola, D., Robutti O. & Sabena, C. (2009). Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics. Special issue on Gestures and Multimodality in the Construction of Mathematical Meaning*, 70(2), 91-95.

Arzarello, F. & Sabena, C. (2011). Semiotic and theoretic control in argumentation and proof activities. *Educational Studies in Mathematics*, 77(2), 189-206.

Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1), 103-131.

Maschietto, M., Soury-Lavergne, S. (2013). Designing a duo of material and digital artifacts: the pascaline and Cabri Elem e-books in primary school mathematics. *ZDM*, 45(7), 959-971.

Vendredi 10 mars 2017, 16h - 17h

**Anne-Marie Rinaldi**

Laboratoire de didactique André Revuz, Université Paris Diderot & ESPE Amiens.  
anne-marie.rinaldi@u-picardie.fr

## Place et rôle des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage du calcul soustractif : proposition d'ingénierie

Notre recherche conduite dans le cadre de la Théorie Anthropologique du Didactique, nous a menée, suite à une étude épistémologique et didactique, à construire une organisation mathématique de référence autour du calcul soustractif. Cet outil théorique permet d'avancer, en analysant différents manuels scolaires de CE1 et de CE2, et des séances de calcul observées dans des classes de CE2, qu'un déficit en éléments technologiques, expliquerait en partie, les difficultés rencontrées par les élèves pour développer de la flexibilité et de l'adaptabilité en calcul mental et pour effectuer un calcul posé en colonne.

Par ailleurs, l'évaluation de l'ingénierie que nous avons conçue, en nous appuyant sur l'organisation mathématique de référence et en restant « assez proche » des pratiques des enseignants, montre les effets positifs d'un travail régulier et progressif à partir des écritures arithmétiques sur les apprentissages des élèves. En revanche, les expérimentations permettent de pointer les limites des situations qui mettent en jeu la propriété de conservation des écarts quand celles-ci n'ont pas assez de potentiel adidactique.

En ce sens, la thèse peut servir d'appui pour poursuivre la recherche engagée sur les conditions de viabilité d'une organisation mathématique et d'une organisation didactique susceptible de fédérer le calcul mental et le calcul posé.

Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique de didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-265.

Robert, A. (2008). La double approche didactique et ergonomique pour l'analyse des pratiques d'enseignants de mathématiques. In F. Vandebrouck (Ed.) *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*. (pp. 31-68) Toulouse : OCTARES.

Threlfall, J. (2002). Flexible mental calculation. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 29-47.

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques – 10-11 mars 2017. 2<sup>e</sup> annonce

Vendredi 10 mars 2017, 17h - 18h

**Jean-Michel Favre**

Centre de formation professionnelle et sociale du Château de Seedorf, Noréaz (CH) &  
Groupe didactique des mathématiques dans l'enseignement spécialisé, Rolle (CH)  
jmfavre@cfps-seedorf.ch

**Investissements de savoirs et interactions de connaissances dans un centre de formation professionnelle et sociale : que peuvent bien nous apprendre les mathématiques que font les élèves de l'enseignement spécialisé une fois qu'ils ont terminé l'école ?**

L'enjeu principal de la thèse est d'appréhender les mathématiques à l'œuvre dans un contexte (à ma connaissance) vierge de toute étude en didactique des mathématiques - la formation professionnelle spécialisée - que bon nombre d'élèves de l'enseignement spécialisé rejoignent au terme de leur scolarité obligatoire. J'introduirai mon propos en définissant ce que recouvrent les terrains de l'enseignement spécialisé et de la formation professionnelle spécialisée dans les cantons de Suisse Romande. Je montrerai comment, en tant que responsable pédagogique du système sur lequel a porté l'étude - le Centre de formation professionnelle du Château de Seedorf (dans le canton de Fribourg), je m'y suis pris pour collecter des données et rendre compte des analyses, en ayant recouru à un instrument de recherche original : la narration (groupe ddmes, 2012). Et je détaillerai le cadre théorique constitué pour l'occasion, lequel repose sur un socle central défini par Conne (2003) et articule divers concepts empruntés aux théories didactiques actuelles, ainsi qu'aux travaux de N. Rouche (1992). Je poursuivrai mon propos en présentant les principaux résultats issus des analyses, organisés selon trois niveaux d'appréhension des mathématiques au sein du système : un niveau interinstitutionnel et deux niveaux intra-institutionnels : celui des investissements de savoirs et celui des interactions de connaissances. Je conclurai en discutant des perspectives que ces résultats permettent dès lors d'envisager, à la fois pour la formation professionnelle spécialisée, l'enseignement spécialisé et la didactique des mathématiques.

Conne, F. (2003). Interactions de connaissances et investissements de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. In C. Mary & S. Schmidt (Ed.) *La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire. Education et francophonie*, vol. XXXI (2) [Online], 82-102.

Groupe ddmes (2012). Des narrations pour partager et faire rebondir nos expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. *Actes des 2<sup>e</sup> journées didactiques de La Chaux-d'Abel, les 26, 27 et 28 mai 2011* [Online] [www.ssrddm.ch/Spip3/spip.php?article62](http://www.ssrddm.ch/Spip3/spip.php?article62).

Rouche, N. (1992). *Le sens de la mesure*. Bruxelles : Didier Hatier.

Samedi 11 mars 2017, 9h15 - 10h30

**Gilles Aldon**

Institut Français de l'Éducation - École Normale Supérieure de Lyon  
gilles.aldon@ens-lyon.fr

**Evaluation formative et technologie : quelques réflexions développées dans un travail collaboratif entre chercheurs et enseignants.**

Dans cette présentation, je m'appuierai sur le travail conduit dans le cadre du projet européen FaSMEd (Formative assessment for Science and Maths Education) dont l'objectif était d'étudier les potentialités des technologies pour la mise en place de stratégies d'évaluation formative. Je présenterai le cadre d'analyse issu des travaux des partenaires du projet et proposerai des analyses de séances en m'appuyant à la fois sur les expérimentations française et italienne de ce projet. Dans ces expérimentations, l'évaluation formative est médiée par les technologies ; je me propose de mettre en évidence les fonctionnalités des technologies permettant de supporter les stratégies d'évaluation formative tant pour les professeurs que pour les élèves et de caractériser les dynamiques qui peuvent nourrir les recherches dans les interactions entre chercheurs et enseignants. A travers les analyses d'études de cas, nous pourrions discuter de l'effectivité des cadres théoriques choisis et la contribution au développement professionnel des acteurs.

Aldon, G., Cusi, A., Morselli, F., Panero, M. et Sabena, C. (2017). Formative assessment and technology: reflections developed through the collaboration between teachers and researchers. dans G. Aldon, F. Hitt, L. Bazzini, U. Gellert (Eds.), *Mathematics and technology : a CIEAEM source book*, Springer.

Aldon, G., Dempsey, M. (2016). Role of technology in promoting formative assessment practices in sciences classes, in *International conference New perspective in science education*, Pixel, Libreria Universitaria, ISBN978-88-6292-705-5, 17-18 March 2016, (pp 376-380).

Panero, M. et Aldon, G. (2016). How teachers evolve their formative assessment practice when digital tools are involved in the classroom. *Digital Experience in Mathematics Education*, 2:70-86, DOI : 10.1007/s40751-016-0012-x.

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques – 10-11 mars 2017. 2<sup>e</sup> annonce

Samedi 11 mars 2017, 14h30 - 15h30

**Marc Lalaude-Labayle**

Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications de Pau (LMA-Pau) Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)  
marc.lalaude-labayle@univ-pau.fr

## Analyse de raisonnements produits en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles dans le domaine de l'algèbre linéaire

Notre travail est caractérisé par un double objet : la notion d'application linéaire comme concept structurant d'un enseignement de l'algèbre linéaire, d'une part, et les Classes Préparatoires aux Grandes Écoles comme institution particulière, d'autre part. La TSD et la sémiotique de Peirce constituent le cadre principal de nos travaux afin d'analyser les raisonnements produits par les étudiants en situation d'interrogation orale. Nous rappelons d'abord quelques éléments d'analyse épistémologique concernant le rôle des applications linéaires dans l'émergence de l'algèbre linéaire. Puis nous présentons quelques notions de TSD et de sémiotique de Peirce. Nous complétons alors le modèle d'analyse des raisonnements de Bloch et Gibel en lien avec le schéma de structuration des milieux et proposons un outil d'analyse sémiotique. Avec ces outils, nous procédons ensuite à une analyse des raisonnements produits par des étudiants en situation d'interrogation orale « classique ». Puis, nous expérimentons une situation d'interrogation orale modifiée afin d'enrichir et stabiliser les niveaux de milieu adidactique. Ces analyses confirment l'importance du lien entre l'activation de milieux adidactiques et l'accès aux objets mathématiques en situation de preuve.

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, *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 31(2), 191-228.

De Vleeschouwer M., Gueudet G. (2012), Secondary-tertiary transition and evolutions of didactic contract : the example of duality in linear algebra, In Pytlak, M., Rowland, T., Swoboda, E., (Eds.) *Seventh Congress of the European Society of Research on Mathematics Education*, (pp. 2113-2122), University of Rzeszow, Poland.

Dorier J.-L. (Ed.) (2000), *On the Teaching of Linear Algebra*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.

Samedi 11 mars 2017, 15h30 - 16h45

**Thomas Hausberger**

Université de Montpellier, Institut Montpellierain Alexander Grothendieck (IMAG),  
équipe de Didactique et Epistémologie des Mathématiques (DEMa)  
thomas.hausberger@umontpellier.fr

## Enseignement et apprentissage de l'algèbre abstraite à l'université et premiers éléments d'une didactique du structuralisme algébrique : études croisées en didactique et épistémologie des mathématiques

Il est question ici de la rupture liée à l'accès à la pensée structuraliste à la transition entre licence et master de mathématiques. Je présenterai mes analyses épistémologiques du structuralisme algébrique, en appui sur le travail des historiens et des philosophes, et montrerai comment ces analyses, croisées avec des analyses didactiques outillées par la Théorie des Situations Didactiques, la Théorie Anthropologique du Didactique ou la théorie sémiotique de Duval, permettent de comprendre les difficultés des étudiants et de nourrir les ingénieries didactiques.

Je poserai ainsi les premiers éléments d'une didactique du structuralisme algébrique : la dialectique objets-structures, prise en deux grands mouvements d'abstraction, l'idéalisation et la thématization, distingués à la suite de Cavallès et Lautman ; sa relation avec la dialectique syntaxe-sémantique ; la notion de praxéologie structuraliste, fondée sur la dimension méthodologique de la pensée structuraliste. Enfin, j'exposerai mon travail d'ingénierie didactique : la "théorie des banquets", qui met en oeuvre l'idée d'une phénoménologie didactique des structures mathématiques, empruntée à Freudenthal, pour enseigner la pensée structuraliste ; la notion de Parcours d'Etude et de Recherche formel dont l'enjeu est de faire vivre la dialectique objets-structures pour développer des praxéologies structuralistes.

Hausberger, T. (2016). Enseignement et apprentissage de l'algèbre abstraite à l'université et premiers éléments d'une didactique du structuralisme algébrique : études croisées en didactique et épistémologie des mathématiques. *Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches*. Disponible en ligne à l'adresse : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01408565>.

Hausberger, T. (2016). Comment développer des praxéologies structuralistes en Algèbre Abstraite ? *Recherches en Didactique des Mathématiques* 36(1), 97-142.

Hausberger, T. (in press). La dialectique objets-structures comme cadre de référence pour une étude didactique du structuralisme algébrique. *Education et Didactique*.