

Colloquium CFEM – ARDM et séminaire national de didactique des mathématiques

17-18 novembre 2017. 1^{re} annonce

Colloquium co-organisé par la CFEM et l'ARDM et séminaire organisé par l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM)
<http://www.cfem.asso.fr/> - <http://ardm.eu>

Les conférences se dérouleront sur le site Paris Rive Gauche de l'Université Paris Diderot, **bâtiment Sophie Germain**, 8 place Aurélie de Nemours, 75013 Paris.
Entrée à l'intersection de la rue Alice Domon et Léonie Duquet et de l'Avenue de France (vers le 56 avenue de France)

Accès :
https://www.math.univ-paris-diderot.fr/_media/ufr/plan_prg.png

Salles

Conférences : Amphi Turing (rdc, bâtiment Sophie Germain)

Pauses : salle 0011 (rdc, bâtiment Sophie Germain)



Responsables du séminaire

Thomas Barrier, CRSE, Université Libre de Bruxelles
thomas.barrier@ulb.ac.be

Christine Chambris, LDAR, Université de Cergy-Pontoise
christine.chambris@u-cergy.fr

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



Vendredi 17 novembre 2017

Accueil : 13h45 - Colloquium CFEM - ARDM. Mathématiques et citoyenneté.

14h - 15h10 : Enseigner le choix social en L1. Quels enjeux ? Nicolas Saby (Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck, Université de Montpellier).

15h10 - 15h45 : Probabilités, statistique et citoyenneté. Philippe Dutarte (IA-IPR de mathématiques, Académie de Créteil) et Jean-Pierre Raoult.

15h45 - 16h15 : Pause.

16h15 - 17h25 : Démocratie et didactique. Corine Castela (Laboratoire de didactique André Revuz, Université de Rouen Normandie).

17h25 - 18h : Emile Borel, les lois du hasard et la définition d'une citoyenneté moderne : retour vers le futur ? Alain Bernard (U-PEC, Centre Koyré) et Caroline Ehrhardt (Université Paris 8, Centre de recherches historiques : histoire des pouvoirs, savoirs et sociétés)

18h - 18h45 : Discussion

À partir de 18h45 : Moment convivial

Samedi 18 novembre 2017

Accueil : 8h45 - Séminaire ARDM

9h - 10h30 : *Travaux en cours* - Contrôle, preuve et démonstration. Trois régimes de la validation. Nicolas Balacheff (Laboratoire d'Informatique de Grenoble. Université Grenoble Alpes, CNRS)

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

11h - 12h : *Présentation de thèse* - La validation dans l'enseignement des probabilités au niveau du secondaire. Assia Nechache (LDAR, U-PEC)

13h45 - 14h30 : Plage ARDM.

14h30 - 15h30 : *Présentation de thèse* - La fonction de densité au carrefour entre probabilités et analyse. Une ingénierie didactique en classe de terminale scientifique. Charlotte Derouet (Université de Strasbourg, LISEC Equipe AP2E)

15h30 - 17h : *Travaux en cours* - Quand le point de vue des élèves sur les situations scolaires bouleverse les disciplines scolaires. Claire Margolinas (ACTE, Université Clermont Auvergne) & Marceline Laparra (CREM, Université de Lorraine)

Colloquium CfEM – ARDM et séminaire national de didactique des mathématiques

17-18 novembre 2017. 1^{re} annonce

Vendredi 17 novembre 2017
14h-15h10

Nicolas Saby

Institut Montpellierain Alexander Grothendieck, Université de Montpellier
nicolas.saby@umontpellier.fr

Enseigner le choix social en L1. Quels enjeux ?

Après un rappel historique sur la mathématique sociale, je présenterai dans un premier temps les questions posées par les problèmes de choix collectif, de décision et de vote. Une modélisation mathématique sera ensuite proposée et je montrerai, dans une deuxième partie, quelles mathématiques peuvent être enseignées dans une première année de licence. Ce sera l'occasion de questionner des éléments de savoirs mathématiques délaissés dans l'enseignement à la fois scolaire et universitaire. Enfin, j'ouvrirai la discussion sur le rôle social des mathématiques dans l'enseignement, son besoin d'élémentarisation ainsi que l'intérêt de repenser un enseignement de mathématiques « mixtes » afin de travailler la force de la pensée mathématisante dans l'étude du réel.

15h10-15h45

Philippe Dutarte

IA-IPR de mathématiques, Académie de Créteil
philippe.dutarte@ac-creteil.fr

Probabilités, statistique et citoyenneté : comment inscrire le développement du jugement critique du futur citoyen dans le cadre des programmes de mathématiques de l'enseignement secondaire ?

Nous décrivons la demande institutionnelle des programmes de mathématiques du collège et des lycées en matière d'éducation du futur citoyen et son évolution ces dernières années. L'accent y est notamment porté sur le développement du jugement critique, auquel l'enseignement des mathématiques doit participer et singulièrement celui des probabilités et de la statistique.

A l'appui de cet objectif nous prendrons quatre illustrations particulièrement emblématiques, dans des situations expérimentées en classe.

- Peut-on croire un sondage ? Depuis la présidentielle française de 2002 jusqu'à celle des Etats-Unis en 2016, la fiabilité des sondages est interrogée mais ceux-ci demeurent incontournables.
- Cas de leucémies à Woburn : hasard ou pollution ? Un exemple de santé publique où la statistique joue le rôle de « lanceur d'alerte ».
- Une « preuve statistique » de discrimination : l'affaire Castaneda contre Partida où les probabilités s'invitent au tribunal.
- Coïncidences et pseudo-sciences : le cas de la « psychogénéalogie ». Des connaissances en probabilités et en algorithmique permettent de démasquer des impostures.

Gauvrit, N., Delahaye, J.-P. (2012). *Comme par hasard ! Coïncidences et loi des séries*. Sofia-Antipolis : Book-e-Book.

Dutarte P. et alii (2007). *Statistique et citoyenneté : le citoyen face au chiffre*. Brochure de la Commission Inter-IREM lycées technologiques.

16h15-17h25

Corine Castela

LDAR, Université de Rouen Normandie
corine.castela@univ-rouen.fr

Démocratie et didactique

Lorsque les responsables du séminaire national m'ont proposé d'intervenir dans le cadre du *colloquium* de novembre 2018, c'était sur la base de mes travaux sur l'utilisation des mathématiques en contextes professionnels et sur l'interdisciplinarité. J'ai refusé cette invitation dans la mesure où je ne me suis pas intéressée dans mon travail à l'implication des mathématiques dans la vie citoyenne, la distance à combler était trop grande et au fond m'y atteler ne m'intéressait guère. J'ai par contre proposé le thème qui figure en titre et je remercie les collègues de la confiance qu'ils m'ont faite en acceptant mon offre. Il s'agit de montrer que les propositions qui se développent pour dépasser l'état actuel de la démocratie électorale, démocratie intermittente basée sur la délégation de pouvoir, introduisent des genres de tâches nouveaux dont il s'agit de diffuser l'exercice parmi tous les citoyens. Face à un tel défi, une société démocratique ne peut se contenter d'espérer la présence chez certains de ses membres d'une compétence individuelle à traiter ces tâches, il lui faut

Colloquium CfEM – ARDM et séminaire national de didactique des mathématiques

17-18 novembre 2017. 1^{re} annonce

1. développer des praxéologies, 2. former ses citoyens à l'usage des techniques correspondantes. Les tâches en question sont avant tout des tâches d'étude, de textes ou de questions, radicaliser la démocratie comme le dit D. Rousseau suppose donc de développer une didactique de l'étude. Or la théorie anthropologique du didactique et les expérimentations qu'elle inspire, essentiellement (mais pas seulement) dans le domaine de la didactique des mathématiques, se sont déjà aventurées dans cette direction. Je rappellerai les éléments clés qui ont été développés, sans ambition de dresser un état des lieux des travaux expérimentaux réalisés autour de la notion de Parcours d'Etude et de Recherche. J'essaierai pour conclure d'interroger la possibilité de transférer au niveau de la société les bribes que nous avons apprises. Ce qui devrait soumettre à la discussion la question de l'implication des didacticiens dans la formation des citoyens.

Bosch, M. & Winslow, C. (2015). Linking problem solving and learning contents: the challenge of self-sustained study and research processes. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 35(3), 357-399.

Chevallard, Y. (2007). Un concept en émergence : la dialectique des médias et des milieux. In Gueudet, G. & Matheron, Y. (Eds.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques-2007*, pp. 344-366.

Chevallard, Y. (2016). Praxeological Issues in the Development, Reception and Use of ATD: Some Remarks. *5ème Congrès International de la TAD, Janvier 2016*,

Rosanvallon, P. (2015). *Le bon gouvernement*. Paris : Seuil.

Rousseau, D. (2015). *Radicaliser la démocratie. Propositions pour une refondation*. Paris : Seuil.

Testart, J. (2015). *L'humanité au pouvoir. Comment les citoyens peuvent décider du bien commun*. Paris : Seuil.

Vendredi 17 novembre 2017, 17h25-18h

Alain Bernard & Caroline Ehrhardt

U-PEC ESPE et Centre Koyré (UMR 8560) & Université Paris 8- UFR MITSIC et Centre de recherches historiques : histoire des pouvoirs, savoirs et sociétés
alain.bernard@u-pec.fr & caroline.ehrhardt@univ-paris8.fr

**Emile Borel, les lois du hasard et la définition d'une citoyenneté moderne :
retour vers le futur ?**

La question de l'intervention du calcul des probabilités dans les prises de décision quotidiennes, et de son importance pour la définition d'une citoyenneté moderne, est une problématique contemporaine, mais qui a cependant une longue histoire. Nous indiquerons comment Émile Borel y a contribué de manière précoce par ses recherches, ses activités éditoriales et ses propres articles, et quel peut être l'intérêt aujourd'hui de faire connaître cette histoire aux enseignants. Ce double objectif renvoie à deux problématiques de recherche : la première est historique et porte sur la définition d'un corpus de textes d'enseignement ou de haute vulgarisation, publiés par Borel et ses collaborateurs au début du 20^{ème} siècle. L'enjeu est ici d'enrichir notre compréhension des raisons pour lesquels ces questions émergent alors chez ces mathématiciens, et quels moyens ils se donnent pour les faire connaître. La seconde touche à la manière dont des collectifs d'enseignants peuvent s'emparer de ces sources et de leur historicisation pour construire leurs propres ressources d'enseignement, dans la lignée des recherches sur les ressources vivantes. Cet exposé s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire soutenu par la mission recherche de l'ESPE de l'académie de Créteil et par l'IREM de Paris Nord.

Bernard, A. (à paraître). « Borel, la valeur pratique des probabilités et le débat sur la morale laïque au début du 20^{ème} siècle »

Ehrhardt, C., Gispert, H. (à paraître en 2018). « La création de la Revue du mois : fabrique d'un projet éditorial à la Belle Époque ». *Philosophia Scientiae*.

Gueudet, G., Pepin, B., Trouche L. (2011). *From Text to « Lived » Resources: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*. Dordrecht; New York: Springer.

Mazliak, L. (2015). Les mathématiques du hasard, outil de l'expérience citoyenne. In É. Barbin et J.-P. Cléro (Eds) *Les mathématiques et l'expérience : ce qu'en ont dit les philosophes et les mathématiciens*. (pp. 281-298). La République des Lettres. Paris, France : Hermann.

Colloquium CfEM – ARDM et séminaire national de didactique des mathématiques

17-18 novembre 2017. 1^{re} annonce

Samedi 18 novembre 2017, 9h-10h30

Nicolas Balacheff

Laboratoire d'Informatique de Grenoble, Univ. Grenoble Alpes, CNRS
nicolas.balacheff@imag.fr

Contrôle, preuve et démonstration. Trois régimes de la validation

« - Démontrer : utiliser un raisonnement logique et des règles établies (propriétés, théorèmes, formules) pour parvenir à une conclusion ;

- Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur des résultats établis et sur sa maîtrise de l'argumentation. »

Les mots preuve, démonstration, argumentation sont ainsi utilisés par les textes des programmes de mathématiques du cycle 4 « dont la formation au raisonnement et l'initiation à la démonstration sont des objectifs essentiels », de même que par leurs commentaires, notamment dans le document d'accompagnement intitulé « Reasonner ».

Au cours de cet exposé j'interrogerai les avancées de la recherche sur l'apprentissage et l'enseignement de la démonstration et leur capacité à éclairer la mise en œuvre des programmes actuels. Ces questions seront abordées avec la problématique de la validation au sens de la théorie des situations didactiques. Les principaux thèmes seront ceux de l'articulation entre preuve et connaissance, démonstration et argumentation. Une dernière partie portera sur les perspectives ouvertes par l'introduction des technologies informatiques.

Balacheff, N. (2011). *cK₄*, un modèle pour relier connaissance et preuve. Grenoble : PUG

Balacheff, N., Margolinas C. (2005) *cK₄* Modèle de connaissances pour le calcul de situations didactiques. In Claire Margolinas; Alain Mercier. *XII^e école d'été de didactique des mathématiques, Aug 2003, Corps, France. Balises pour la didactique des mathématiques.* (pp. 1-32). Grenoble : La Pensée Sauvage éditions

Balacheff, N. (1987). Processus de preuve et situations de validation. *Educational studies in mathematics*, 18(2), 147-176. [<https://doi.org/10.1007/BF00314724>]

Samedi 18 novembre 2017, 11h-12h

Assia Nechache

Laboratoire de didactique André Revuz, U-PEC ESPE
assia.nechache@u-pec.fr

La validation dans l'enseignement des probabilités au niveau du secondaire

Notre recherche porte sur la question de la validation dans l'enseignement des probabilités en classe de 3^e et de 2nde. Nous avons adopté le modèle des Espaces de Travail Mathématique et la notion de paradigme probabiliste pour caractériser la validation dans l'enseignement des probabilités. Nous avons mené notre recherche en suivant trois sortes d'enquête. La première est exploratoire, elle vise à comparer la validation pratiquée dans les deux domaines, probabilités et géométrie. Elle a permis de mettre en évidence la place privilégiée des registres sémiotiques dans le discours de la validation en probabilités par rapport à la géométrie. La deuxième enquête s'appuie sur l'étude de tâches mises en œuvre dans différents niveaux de classe et relevant de différentes catégories de tâches (simple, complexe, riche). Elle met en évidence l'existence de différentes formes de validation, qui dépendent de la catégorie de la tâche et du niveau de classe considéré. Enfin, une dernière enquête, sous forme d'entretien auprès des enseignants, a permis de dégager plusieurs styles de validation adoptés par les enseignants. L'étude de l'ensemble des données de ces trois enquêtes donne une caractérisation de la validation probabiliste et de sa singularité dans l'enseignement probabiliste en France.

Balacheff, N. (1987). Processus de preuve et situations de validation. *Educational Studies in Mathematics*, 18(2), 147-176.

Blum, W., Leiss, D. (2005). « Filling Up »- the problem of independence-preserving teacher interventions in lessons with demanding modeling tasks. In *Proceedings for the CERME4, WG 13 Modeling and Applications*.

Hacking, I. (2002). *L'émergence de la probabilité*. Seuil, Paris.

Henry, M. (1999). L'introduction des probabilités au lycée : un processus de modélisation comparable à celui de la géométrie. *Repère-Irem*, 36, 15-34.

Kuzniak, A. (2011). L'espace de Travail Mathématique et ses genèses. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 16, 9-24.

White, N., Mesa, V. (2014). Describing cognitive orientation of Calculus I tasks across different types of coursework. *ZDM*, 46, 675-690.

Colloquium CfEM – ARDM et séminaire national de didactique des mathématiques

17-18 novembre 2017. 1^{re} annonce

Samedi 18 novembre 2017, 14h30-15h30

Charlotte Derouet
Université de Strasbourg, LISEC Equipe AP2E
charlotte.derouet@espe.unistra.fr

La fonction de densité au carrefour entre probabilités et analyse. Une ingénierie didactique en classe de terminale scientifique.

Dans mon exposé, je présenterai mon travail de thèse portant sur l'articulation entre les lois à densité et les intégrales en terminale scientifique. En terminale S, les élèves rencontrent pour la première fois les probabilités continues et le calcul intégral. Ces deux sous-domaines mathématiques, nouveaux pour les élèves, sont mis en relation notamment à travers l'égalité $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x)dx$ avec f la fonction de densité associée à la variable aléatoire X . Dans le cadre des Espaces de Travail Mathématique et de la théorie de l'activité dans le contexte de la didactique des mathématiques, je présenterai, dans un premier temps, quelques résultats des analyses préalables de ma méthodologie de type ingénierie didactique. Je m'attarderai ensuite sur un exemple d'analyse de déroulement d'une des séances d'introduction conçues. Enfin, je présenterai des prolongements possibles à mes recherches notamment dans le cadre de l'enseignement supérieur.

Derouet, C. (2016). *La fonction de densité au carrefour entre probabilités et analyse en terminale S. Etude de la conception et de la mise en œuvre de tâches d'introduction articulant lois à densité et calcul intégral*. Thèse de doctorat. Université Paris Sorbonne Cité - Université Paris Diderot.

Derouet, C., & Parzysz, B. (2016). How can histograms be useful for introducing continuous probability distributions? *ZDM - Mathematics Education*, 48(6), 757-773.

Kuzniak, A. (2011). L'espace de Travail Mathématique et ses genèses. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 16, 9-24.

Samedi 18 novembre 2017, 15h30-17h

Claire Margolinas & Marceline Laparra
ACTE, Université Clermont Auvergne & CREM, Université de Lorraine
claire.margolinas@uca.fr & marceline.laparra@univ-lorraine.fr

Quand le point de vue des élèves sur les situations scolaires bouleverse les disciplines scolaires.

Quand les élèves investissent des situations, ils interagissent avec un milieu qui n'est qu'en partie installé délibérément par le professeur. De ce fait, les intentions didactiques de l'enseignant et notamment l'inscription dans une discipline scolaire, ne préjugent en rien des connaissances que les élèves vont investir et rencontrer en situation. Les savoirs qui pourraient être institutionnalisés ne sont donc pas aisés à déterminer.

Nos travaux en GS et CP (suivi d'une même cohorte d'élèves), faisant se rencontrer la didactique du français (Marceline Laparra) et des mathématiques (Claire Margolinas), nous ont permis de mettre au jour des savoirs qui, n'étant pas véritablement définis disciplinairement, sont comme « transparents » en situation alors que les connaissances correspondantes sont essentielles pour réussir les tâches proposées.

Le séminaire donnera l'occasion de détailler quelques éléments d'étude qui interrogent les didactiques des disciplines.

Margolinas, C., & Laparra, M. (2011). Des savoirs transparents dans le travail des professeurs à l'école primaire. In J.-Y. Rochex & J. Crinon (Éd.), *La construction des inégalités scolaires* (pp. 19-32). Rennes : Presses universitaires de Rennes.

Margolinas, C. (2014). Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspectives sociologiques ? *Revue Française de Pédagogie*, 188, 13-22.

Laparra, M., & Margolinas, C. (2016). *Les premiers apprentissages scolaires à la loupe*. Bruxelles : De Boeck.