



# Séminaire National de Didactique des Mathématiques et colloquium CFEM-ARDM

21-22 mars 2024

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

## Deuxième annonce

### Lieu

Les conférences se dérouleront sur le site Paris Rive Gauche de l'Université de Paris Cité, **bâtiment Sophie Germain**, 8 place Aurélie de Nemours, 75 013 PARIS  
Accès : <https://www.math.univ-paris-diderot.fr/ufr/acces>

### Salle

Conférences et plage Jeunes chercheurs : Amphi Turing (rdc, bâtiment Sophie Germain, accès en entrant dans le bâtiment, porte à gauche en face des ascenseurs).

Pauses : devant l'amphi Turing

### Responsables du séminaire

Claire Guille-Biel Winder  
[claire.winder@univ-amu.fr](mailto:claire.winder@univ-amu.fr)  
ADEF, Aix-Marseille Université

Frédéric Tempier  
[frederick.tempier@cyu.fr](mailto:frederick.tempier@cyu.fr)  
LDAR, CY Cergy-Paris Université

*Séminaire organisé avec le soutien de l'Université Paris-Cité, du LDAR, et de l'IREMS de Paris.*

**Jeudi 21 mars 2024 - 11h-12h30**

### *Plage réservée Jeunes chercheurs*

11h- 12H30 : *Plage préparatoire au séminaire national*

Animée par Aline Robert (LDAR) et Fabrice Vandebrouck (LDAR, Université Paris Cité) en salle 2012 du bâtiment Sophie Germain (2<sup>ème</sup> étage).

**Jeudi 21 mars 2024 - 13h30-18h15**

13h30 - 13h45 : Accueil

13h50 - 14h50 : *Présentation de thèse*

La restauration de figures : une ingénierie didactique au début de l'école élémentaire. Étude des schèmes et des processus de validation.

**Karine Vièue** (LDAR).

14h50 - 15h15 : *Pause*

15h15 - 16h30 : *Travaux en cours*

Former des enseignants des premier et second degrés à l'enseignement des mathématiques : conditions pour le développement de leur regard didactique

**Nathalie Boffy, Aurélie Cadeau, Christine Choquet, Claire Gaudoul-Maeght, Sylvie Grau, Magali Hersant** (INSPé académie de Nantes, CREN, Nantes Université)

16h30 - 17h30 : *Plage ARDM et Assemblée Générale*

17h30 - 18h15 : *Hommage à Guy Brousseau*

Moment convivial dès 18h15.





ARDM

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques et colloquium CFEM-ARDM

21-22 mars 2024

## Vendredi 22 mars 2024 - 8h45-12h30

8h45 - 9h00 : *Accueil*

9h00 - 10h00 : *Présentation de thèse*

Impact des pratiques enseignantes sur la conceptualisation des droites et des plans dans l'espace : une étude de cas

**Céline Nihoul** (Université de Mons).

10h00 - 11h00 : *Présentation de thèse*

Modèles praxéologiques dans la transition secondaire-supérieur: le cas des probabilités en filière biologie

**Camille Doukhan** (LISEC, Université de Strasbourg).

11h00 - 11h15 : *Pause*

11h15 - 12h30 : *Travaux en cours*

Apports d'une approche ancrée en Théorie de l'Activité - le pari du sens et ses limites (à partir d'exemples

**Aline Robert** (LDAR) et **Fabrice Vandebrouck** (LDAR, Université Paris Cité).

## Colloquium CFEM - ARDM

Vendredi 22 mars 2024 - 13h30-18h

### Numérique et égalité des chances dans l'enseignement des mathématiques

13h30 - 14h00 : *Accueil avec Café/Thé*

14h00 - 14h10 : *Introduction du thème*

14h10 - 14h55 : Apprendre avec le numérique, mythes et réalité, **André Tricot**, Laboratoire Epsilon , Université Paul Valéry

15h00 - 15h30 : Un simulateur d'interactions humaines pour enseigner la géométrie aux élèves dyspraxiques, **Edith Petitfour\*** et **Fabien Emprin\*\***, \* LDAR, Université de Rouen Normandie , \*\* Cérep, IREM de Reims, Université de Reims Champagne-Ardennes

15h30 - 15h45 : *Pause*

15h45 - 16h15 : Caseine.org : une plateforme ouverte et une communauté d'enseignants pour un meilleur apprentissage ?, **Nadia Brauner Vettier**, Laboratoire G-SCOP, Université Grenoble Alpes

16h20 - 16h50 : Apports de modèles didactiques pour concevoir des parcours adaptatifs dans un environnement numérique : l'exemple de MindMaths, **Brigitte Grugeon-Allys**, LDAR

16h55 - 17h30 : *Débat de la salle avec les intervenants et intervenantes*

Moment convivial dès 17h30



ARDM

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques et colloquium CfEM-ARDM

## 21-22 mars 2024

Jeudi 21 mars 2024 - 13h50-14h50

**Karine Vièque**

Membre affiliée au LDAR

Conseillère Pédagogique Départementale, Mission Mathématiques, Pas de Calais

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

### La restauration de figures : une ingénierie didactique au début de l'école élémentaire. Étude des schèmes et des processus de validation

Les problèmes de restauration de figures permettent de développer une flexibilité de regard sur les figures, nécessaire pour la géométrie du primaire et du secondaire. Cependant, au début de l'école élémentaire, la conceptualisation en géométrie et l'usage raisonné des instruments sont à construire. Nous nous demandons alors comment amener les élèves de 7-8 ans à argumenter et valider les actions instrumentées réalisées pour restaurer une figure. Dans cette thèse, nous nous intéressons particulièrement aux schèmes que mobilisent les élèves lors de la restauration de figures et lors des processus de validation. Nous nous intéressons également aux interventions de l'enseignant qui impactent le développement des schèmes des élèves. Pour cela, nous avons développé une ingénierie didactique de manière à mettre en relation la question de la validation des actions avec la construction de connaissances dans un processus d'apprentissage. Nous avons également accompagné l'enseignant dans la gestion des situations afin d'impliquer les élèves dans l'explicitation de contradictions et processus de validation. La thèse ouvre par ailleurs des perspectives pour aborder la pratique de la preuve à l'école élémentaire.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques. Didactique des mathématiques*. 1970-1990. Grenoble. La pensée sauvage.

Vergnaud, G. (1991). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2/3), 135-169.

Barrier, T., Mathé, A.C. et Perrin-Glorian, M.J. (2020). *Enseigner la géométrie élémentaire. Enjeux, ruptures et continuités*. Academia - L'Harmattan.

Jeudi 21 mars 2024 - 15h15-16h30

**Nathalie Boffy, Aurélie Cadeau, Christine Choquet, Claire Gaudeul-Maeght, Sylvie Grau, Magali Hersant**

(INSPé académie de Nantes, CREN, Nantes Université)

[nathalie.boffy@univ-nantes.fr](mailto:nathalie.boffy@univ-nantes.fr) ; [aurelie.cadeau@univ-nantes.fr](mailto:aurelie.cadeau@univ-nantes.fr) ;

[christine.choquet@univ-nantes.fr](mailto:christine.choquet@univ-nantes.fr) ; [sylvie.Grau@univ-nantes.fr](mailto:sylvie.Grau@univ-nantes.fr) ;

[magali.hersant@univ-nantes.fr](mailto:magali.hersant@univ-nantes.fr)

### Former des enseignants des premier et second degrés à l'enseignement des mathématiques : conditions pour le développement de leur regard didactique

En référence au cadre de l'apprentissage par problématisation, nous considérons la pratique d'un enseignant comme une solution à problème (Fabre, 2006) et pensons que l'enjeu de la formation est de permettre de dépasser certains obstacles (Lebas, 2007) pour permettre le développement d'un certain regard didactique. Dans notre intervention, nous caractérisons ce regard didactique et présentons les obstacles à son développement que nous avons pu repérer dans différentes études, déjà réalisées ou en cours, dans différents contextes de formation aux premier et second degrés. Ces études nous conduisent à penser des conditions pour la formation.

Fabre, M. (2006). Analyse des pratiques et problématisation. *Recherche & formation*, 51, 135-145.

Le Bas, A. (2007). Didactique professionnelle, formation des enseignants et problématisation. *Recherches en Education*, 3, Nantes, CREN, 109-124.



# Séminaire National de Didactique des Mathématiques et colloquium CFEM-ARDM

## 21-22 mars 2024

Vendredi 22 mars 2024 - 9h00-10h00

Céline Nihoul (Université de Mons)  
[celine.nihoul@umons.ac.be](mailto:celine.nihoul@umons.ac.be)

### Impact des pratiques enseignantes sur la conceptualisation des droites et des plans dans l'espace : une étude de cas

Dans cette thèse, nous nous questionnons sur l'impact des pratiques enseignantes sur les apprentissages des élèves pour les notions de droites et de plans dans l'espace en Belgique francophone. Afin d'apporter des éléments de réponse à cette problématique, nous réalisons une étude de terrain dans laquelle sont impliqués cinq enseignants du secondaire et leurs élèves de première. Le cadre théorique de la double approche didactique et ergonomique des pratiques enseignantes (Robert & Rogalski, 2002) nous amène à étudier et comparer les activités attendues et effectives des élèves au regard du relief sur les notions à enseigner (au sens de Pariès, Pouyanne, Robert, Roditi & Rogalski, 2007) et en relation avec le discours des enseignants. Cette étude de terrain a permis de montrer que les choix réalisés par les enseignants en termes de contenus et de déroulements ont un impact sur les activités effectives des élèves, mais aussi de mettre en évidence des leviers didactiques pour donner davantage de sens aux notions visées. Un scénario d'enseignement, basé sur les résultats de toutes les analyses didactiques réalisées en amont, a été élaboré et expérimenté dans une classe. La communication présente quelques résultats pour chaque étape de notre travail.

Pariès, M., Pouyanne, N., Robert, A., Roditi, E., & Rogalski, M. (2007). Mettre du relief sur les mathématiques au collège et au lycée - Quelques exemples. Document pour la formation des enseignants, 9, Université Paris VII.

Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue Canadienne de l'Enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies*, 2(4), 505-528.

Vendredi 22 mars 2024 - 10h00-11h00

Camille Doukhan (LISEC, Université de Strasbourg)  
[cdoukhan@unistra.fr](mailto:cdoukhan@unistra.fr)

### Modèles praxéologiques dans la transition secondaire-supérieur : le cas des probabilités en filière biologie

Dans cette thèse (Doukhan, 2021) nous nous intéressons à la transition secondaire-supérieur en probabilités pour les étudiants non-spécialistes de biologie. Dans l'objectif de caractériser cette transition en considérant les évolutions institutionnelles, mais également le point de vue des acteurs, nous combinons la Théorie de l'Activité adaptée à la Didactique des Mathématiques (Vandebrouck, 2008) avec la Théorie Anthropologique du Didactique (Chevallard, 2003). L'articulation de ces cadres, avec au cœur le concept nouveau de variation de type de tâches, nous permet d'analyser les attendus institutionnels et de décrire les praxéologies enseignées au lycée et à l'Université, tout en prenant en compte les dimensions cognitives et médiatives de l'activité du sujet. Ces analyses mettent en lumière les spécificités des étudiants non-spécialistes dans l'apprentissage des probabilités ainsi que les difficultés rencontrées par ces étudiants à l'entrée à l'université. Afin de mieux comprendre la transition secondaire-supérieur, ses continuités et ses ruptures, nous construisons un outil théorique et méthodologique appelé Modèle Praxéologique de Référence Étendu par la théorie de l'activité et adapté pour la Transition secondaire-supérieur, pour le cas ici des probabilités pour les non-spécialistes. Cet outil met en évidence les évolutions entre le lycée et l'Université tout en faisant apparaître des propositions en vue de palier aux difficultés des étudiants lors de cette transition.

Chevallard, Y. (2003). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. Dans S. Maury & M. Caillot (dir.), *Rapport du savoir et didactiques* (p. 81-104). Editions Fabert.

Doukhan, C. (2021). *Modèles praxéologiques dans la transition secondaire-supérieur : le cas des probabilités en filière biologie* [thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale].

Vandebrouck, F. (dir.). (2008). *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*. Octarès Editions.



ARDM

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques et colloquium CFEM-ARDM

21-22 mars 2024

Vendredi 22 mars 2024 - 11h15-12h30

Aline Robert (LDAR)

[robertaline.robertaline@orange.fr](mailto:robertaline.robertaline@orange.fr)

Fabrice Vandebrouck (LDAR, Université de Paris Cité)

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

## Apports d'une approche ancrée en Théorie de l'Activité - le pari du sens et ses limites (à partir d'exemples)

Dans cette intervention nous décrivons notre approche didactique ancrée en Théorie de l'Activité (TADM/S). Nous illustrons nos analyses sur des séances filmées en classe de troisième (en REP+) portant sur l'introduction du théorème de Thalès. Nous détaillons la démarche adoptée pour apprécier le scénario de l'enseignant et pour étudier ses interventions orales en relation avec le travail des élèves (leurs activités), notamment pendant le cours. Nous dégageons une logique d'action, « le pari du sens », en montrant certaines limites. Nous terminons par une discussion.

Bridoux, S., Hache, C., Grenier-Boley, N., & Robert, A. (2016). Les moments d'exposition des connaissances en mathématiques, analyses et exemples. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 21, 187-233.

Brossard M, Fijalkow J. (dir.) (2008). *Vygotski et les recherches en éducation et en didactiques*. Bordeaux : Presses universitaires de Bordeaux.

Chappet-Pariès M., Robert A. (2022). Introduire le théorème de Thalès en troisième. Quel appui sur le travail des élèves ? *Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz* 24, Irem de Paris.

Robert A., Vandebrouck F. (2014). Proximités en acte mises en jeu en classe par les enseignants du secondaire et ZPD des élèves : analyses de séances sur des tâches complexes, *Recherche en Didactique des Mathématiques*, Vol 34(2/3), 239-285

Robert A., Vandebrouck F. (2023). Proximités discursives entre le discours de l'enseignant et les activités des élèves pendant les cours : l'exemple de l'introduction de la définition formalisée du sens de variation des fonctions. *Revue québécoise de didactique des mathématiques*, vol 2, 106-143

Vendredi 22 mars 2024 - 13h30-18h00

## Colloquium CFEM-ARDM - Numérique et égalité des chances dans l'enseignement des mathématiques

Depuis les années 80, les recherches en éducation et en didactique se sont intéressées à l'usage de l'informatique pour l'enseignement et l'apprentissage humain, et notamment en ce qui concerne les mathématiques. Les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) sont maintenant présentes dans toutes les classes de mathématiques. Aujourd'hui, l'engouement pour l'Intelligence Artificielle relance le questionnement sur les usages du numérique éducatif. Dans ce Colloquium, nous aborderons quelques-unes des questions suivantes :

Quels apports et quelles limites de l'usage du numérique en classe, et en particulier en classe de mathématiques ?

Quels apprentissages possibles ou favorisés selon quel type d'outil numérique ?

Quelle place pour l'intuition, l'imagination, et la créativité en mathématiques ?

Quels apports des outils adaptatifs pour l'individualisation des parcours ?

Quelles plus-values et limites en termes d'équité dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?

Quels biais éventuels en termes de genre, de publics fragiles, ou d'inégalité socio-économiques et territoriales ?

Comment s'élaborent les outils ? Quelle place de la recherche en didactique des mathématiques et comment se développe le travail interdisciplinaire de conception ?

Quelle articulation avec les programmes de mathématiques et le système éducatif ?

Quelles modalités d'évaluation de ces outils ?

Quel rôle des enseignants dans les conceptions des outils, dans l'accompagnement des usages par les élèves, et dans les évaluations ?



ARDM

Cf(em)

# Séminaire National de Didactique des Mathématiques et colloquium CfEM-ARDM

21-22 mars 2024

Vendredi 22 mars 2024 - 13h30-18h00

14h10-14h55

André Tricot (Laboratoire Epsilon, Université Paul Valéry)

## Apprendre avec le numérique, mythes et réalités

Depuis 40 ans, les discours les plus enthousiastes comme les plus alarmistes brouillent considérablement le paysage de l'utilisation des outils numériques dans l'enseignement. Certains outils ont trouvé leur place dans les salles de classe, comme les calculatrices. D'autres, comme les moocs ou les serious games, ont été l'objet de vives désillusions, et n'ont jamais été déployés véritablement à grande échelle. Pourtant les travaux empiriques dans le domaine ne manquent pas, montrant avec entêtement qu'un outil n'a jamais été une solution d'enseignement, mais bien un outil pouvant éventuellement remplir une fonction didactique dans une situation d'enseignement particulière. C'est un tour d'horizon de ces travaux que je proposerai.

15h00-15h30

Edith Petitfour (LDAR, Université de Rouen Normandie)

Fabien Emprin (Cérep, IREM de Reims, Université de Reims Champagne-Ardennes)

## Un simulateur d'interactions humaines pour enseigner la géométrie aux élèves dyspraxiques

Enseigner la géométrie par la construction instrumentée empêche les élèves dyspraxiques d'accéder aux apprentissages géométriques visés. Dans la perspective d'assurer un enseignement inclusif et équitable pour toutes et tous, nous avons développé un dispositif de travail exploitant les possibilités offertes par un simulateur d'interaction humaine pour enseigner la géométrie à des élèves de 9-11 ans. Nous présenterons nos choix pour l'élaboration de ce simulateur, ainsi que nos premiers résultats expérimentaux.

15h45-16h15

Nadia Brauner Vettier (Laboratoire G-SCOP, Université Grenoble Alpes)

## Caseine.org : une plateforme ouverte et une communauté d'enseignants pour un meilleur apprentissage ?

Caseine est à la fois une plateforme d'apprentissage (caseine.org) et une communauté d'enseignants gratuite et ouverte. Avec des cours dans une quinzaine d'universités, autant de lycées, et plus de 10 000 utilisateurs annuels, son objectif est de favoriser l'apprentissage et l'autonomie des étudiants tout en améliorant la qualité du temps que l'enseignant leur consacre. Sur une même plateforme, Caseine s'appuie sur 3 piliers qui mis ensemble font son originalité : 1- évaluer automatiquement les productions des apprenants, code informatique, modèles mathématiques, etc. ; 2- assurer un suivi pédagogique des étudiants (instance enrichie de Moodle) ; 3- partager des contenus entre les enseignants à travers des outils de partage, des cours visitables, des contenus et une communauté d'utilisateurs. Nous présenterons quelques outils pour la pédagogie développés par les membres de la plateforme et mis au service de tous (partage entre enseignants, degrés de certitude des étudiants, point de vue des étudiants et des enseignants sur les activités...). Nous montrerons comment la communauté enseignante s'est approprié ces outils pour proposer des contenus riches et adaptés aux étudiants.

16h20-16h50

Brigitte Grugeon-Allys (LDAR) en collaboration avec des didacticiens du LDAR et d'informaticiens du LIP6-Mocah (Sorbonne Université)

## Apports de modèles didactiques pour concevoir des parcours adaptatifs dans un environnement numérique : l'exemple de MindMaths

Cette intervention vise à présenter des résultats issus de 30 ans de recherche au LDAR autour de la conception de parcours adaptatifs dans un environnement numérique. L'exemple du projet MindMaths sera au cœur de la présentation pour illustrer les choix réalisés. Plusieurs questions seront abordées. Mener de tels projets nécessite de disposer de modèles du savoir, du diagnostic, de l'élève, des tâches et des parcours d'apprentissage. Quelle est la place de la didactique des mathématiques dans la conception de ces différents éléments ? Comment permet-elle de prendre en compte les enjeux curriculaires ? Comment sont négociés les modèles didactiques au sein d'un travail interdisciplinaire incluant les didacticiens, les informaticiens, les enseignants, les partenaires industriels ?