

COPIRELEM

46^e colloque international sur la formation
en mathématiques des professeurs des écoles

hep/

Dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques au XXI^e siècle

Programme

4-6 juin 2019

HEP Vaud - Avenue de Cour 33, 1007 Lausanne



Présentation de l'événement

Mesdames, Messieurs, chères collègues, chers collègues,

Nous vous souhaitons une cordiale bienvenue à Lausanne pour ce 46^e colloque de la COPIRELEM qui verra donc pour la première fois de son existence son organisation en dehors des frontières françaises. Nous nous réjouissons d'être votre hôte suisse à la Haute école pédagogique du canton de Vaud, un site dont vous ne manquerez certainement pas d'apprécier sa situation géographique et son confort d'accueil.

Pour ces rencontres 2019, nous avons choisi d'interroger avec vous la thématique des dispositifs de formation des enseignants en mathématiques, en explorant plus spécifiquement les potentiels d'ingénierie de formation pouvant garantir la qualité d'une profession à travers ses stratégies de développement professionnel. Trois axes seront fondateurs des différentes interventions :

- La formation initiale et ses modalités de mise en œuvre.
- Les mutations actuelles concernant la formation continue.
- L'innovation en matière de dispositifs de formation.

Pour respecter les organisations françaises précédentes de ce colloque, vous retrouverez les dispositifs qui ont fait leurs preuves en matière de formation: des conférences (que nous avons voulu avec une dimension plus internationale), des communications courtes et des ateliers de pratique. La seule innovation dans ces modalités d'organisation concerne la leçon publique qui se déroulera à l'Aula des Cèdres le mardi 4 après-midi. Bien entendu, pour rythmer ces moments intenses de réflexion didactique, vous pourrez bénéficier des espaces de détente que vous appréciez toujours: pauses café, espace librairie, repas sur place et soirée festive.

Afin de vous garantir le meilleur déroulement possible, nous vous demandons de bien respecter les inscriptions que vous avez effectué pour les différentes options de communications et d'atelier qui vous sont communiquées. Il en va de l'équilibre des effectifs dans chaque cours et du respect des préparations matérielles des formateurs qui les conduisent. Nous vous remercions par avance pour cela.

Vous trouverez dans le document ci-joint l'ensemble des informations nécessaires à la réussite de votre séjour pour ce colloque: programme, résumés des interventions, salles, plans et liste des participants. Nous vous souhaitons un agréable et enrichissant moment de formation.

PARTENAIRES



eldora



KiNAPS



Programme

Mardi 4 juin

9 h 30 - 11 h 00 **Accueil dans pourtour de l'Aula**

11 h 00 - 12 h 15 **Ouverture du colloque**

Aula des Cèdres

12 h 30 - 14 h 00 **Repas – jeux – affiches**

Cafétéria et Pourtour de l'Aula

14 h 00 - 18 h 00 **Lesson Study: résolution de problème**

14 h 00 **Introduction**

Akihiko Takahashi et Stéphane Clivaz

Université DePaul, Chicago, HEP Vaud, Lausanne

14 h 15 **Présentation de la leçon de recherche**

Stéphane Clivaz

15 h 00 **Leçon de recherche**

Stéphane Clivaz

16 h 00 **Pause et discussions en petits groupes**

16 h 30 **Table ronde**

Animation Thierry Dias

HEP Vaud, Lausanne

17 h 15 **Conférence**

C1

**Lesson study, teaching through
problem-solving and Neriage:
a virtuous circle**

Lesson Study, enseignement par la résolution
de problèmes et Neriage: un cercle vertueux

Akihiko Takahashi

Mercredi 5 juin**8 h 45 - 9 h 45 1^{ère} session de communications****C1.1****Salle C33-520**

Tâches essentielles, matériel et rituels pour la construction du nombre en maternelle. Etude d'un manuel et de ressources Montessori

Marie-Line Gardes, Marie-Caroline Croset

ESPE de l'Académie de Lyon et de Grenoble, Institut des Sciences Cognitives - UMR5304 - CNRS, Université Lyon 1

C1.2**Salle C33-620**

Rôle de l'estimation de la mesure de longueur dans la compréhension des unités de mesure de longueur et des liens qui les unissent

Pascal Sirieix

LDAR (EA 4434), UA, UCP, UPD, UPEC, URN, Université de Cergy-Pontoise, Conseiller pédagogique départemental Maths en Essonne

C1.3**Salle C33-720**

Quelles conditions pour une formation initiale des enseignants du premier degré en didactique des mathématiques par le travail sur le mémoire ?

Sylvie Grau

CREN – ESPE Université de Nantes

C1.4**Salle C33-532**

**En formation initiale, quels freins à la diffusion de travaux de recherche en didactique de la géométrie ?
Le cas de la notion de déconstruction dimensionnelle**

Cédric Fruchon, Valentina Celi

ESPE Toulouse Midi-Pyrénées, Université Toulouse Jean Jaurès
ESPE d'Aquitaine, Lab-E3D, Université de Bordeaux

C1.5**Salle C33-523**

Analyse des gestes professionnels d'enseignants débutants de l'école primaire en classe de géométrie

Caroline Bulf

ESPE D'Aquitaine, Université de Bordeaux, Lab-E3D 7441.

Programme (suite)

C1.6

Salle C33-529

Exploration du rôle et de l'implication des gestes dans des tâches spatiales tridimensionnelles chez des élèves avec une déficience intellectuelle (DI)

Noémie Lacombe

Université de Fribourg, département de Pédagogie
Spécialisée/HEP Vaud

C1.7

Salle C33-512

«Maths au menu!» Un sandwich hebdomadaire agrémenté d'analyses de situations entre pairs

Nolwenn Guedin

ESPE de Bourgogne, Académie de Côte d'Or
Spécialisée/HEP Vaud

C1.8

Salle C33-514

Enseigner la résolution de problèmes aux élèves de cycle 2 via «Les problèmes non applicatifs»: analyse d'un dispositif de formation

Catherine Rivier, Edouard Gentaz

Faculté Sciences de l'Education Université de Genève

C1.9

Salle C33-619

Associer une pratique de l'anglais à la construction de compétences sur le nombre, la numération et le calcul: le coin marchande

Elisabeth Boisson, Catherine Würtz

Formatrice maths ESPE Versailles site Cergy,
CPC Inspection de Saint Brice 95

9 h 45 - 10 h 15

Pause

Pourtour de l'Aula

10 h 15 - 12 h 15

1^{ère} session d'ateliers

A1.1

Salle C33-520

Des «capsules vidéos» comme dispositif innovant de formation continue d'enseignants du primaire

Marina De Simone, Jean-Luc Dorier

FPSE, Université de Genève, Suisse

A1.2

Salle C33-620

**Des écrits de recherches des élèves aux écrits institutionnels :
des pistes de travail en formation continue des enseignants**

L'équipe de formateurs de mathématiques du premier degré
de l'ESPE d'Aquitaine, site Gironde.

ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux

A1.3

Salle C33-720

Comprendre des signes qui rendent compte de la numérosité

Catherine Houdement, Edith Petitfour

Université de Rouen

A1.4

Salle C33-532

**Comment (ré)agir face aux difficultés d'élèves en résolution
de problèmes mobilisant le concept d'aire ?**

Christine Géron, Pauline Lambrecht

HEL (Haute École de la ville de Liège) et HELHa (Haute École
Louvain en Hainaut), Belgique

A1.5

Salle C33-619

**Mises en œuvre d'un jeu de rôles en formation initiale
pour apprendre à aider un élève**

Claire Guille-Biel Winder, Frédérick Tempier, Caroline Lajoie,
Christine Mangiante, Pascale Masselot

COPIRELEM, ADEF, Aix-Marseille Université, France,
COPIRELEM, LDAR, Université de Cergy-Pontoise, France,
UQAM, Québec, COPIRELEM, LML, Université d'Artois, France,
COPIRELEM, LDAR, Université de Cergy-Pontoise, France)

A1.6

Salle C33-523

**Les robots en cycle 1: un premier pas vers l'algorithmique
et le codage**

Dominique Laval

ESPE académie de Versailles - Université de Cergy-Pontoise

A1.7

Salle C33-129

**Typologie de l'étayage en résolution de problème :
un outil pour l'analyse de la pratique en formation initiale**

Stéphanie Dénervaud, Thierry Dias

HEP Vaud, UER MS, Lausanne

Programme *(suite)*

MERCREDI 5 JUIN 10 h 15 - 12 h 15

A1.8

Salle C33-514

Quand un collectif d'enseignants s'empare d'une situation mathématique issue du quotidien, retour sur une Lesson Study au cycle 3 sur la situation de «La Caisse»

Frédéric Hartmann, Blandine Masselin, Hélène Declercq
IREM de Rouen

A1.9

Salle C33-525

Former des enseignants par un simulateur informatique d'interactions humaines: l'exemple du logiciel VTS (Virtual Training Suite)

Fabien Emprin, Hussein Sabra
Université de Reims Champagne Ardenne (URCA) CEREP (EA 4692)

A1.10

Salle C33-529

Dispositif de formation utilisant le jeu de Go pour enseigner les mathématiques à l'école primaire

Antoine Fenech, Richard Cabassut
Collège international de l'Esplanade, Strasbourg, capitaine de l'équipe de France de jeu de Go, MCF en didactique des mathématiques à l'ESPE de l'Université de Strasbourg, laboratoire LISEC EA 2310
Université de Reims Champagne Ardenne (URCA) CEREP (EA 4692)

A1.11

Salle C33-512

La recherche libre de mathématiques

Viviane Monnerville
Collège Rabelais, Lille

12h30-14h00

Repas – jeux – affiches

Cafétéria et Pourtour de l'Aula

14h00-15h15

Conférence

C2

Aula des Cèdres

Comprendre les effets du développement professionnel des enseignants de mathématiques

Chiara Andrà
Università del Piemonte Orientale, Italie

15h45-16h45 2^e session de communications

C2.1 Salle C33-520**Conceptions des élèves de cycle 2 et cycle 3 sur la numération décimale de position**

Stéphanie Croquelois, Jean-Luc Martinez, Jean-Pierre Rabatel,
Sophie Soury-Lavergne

Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon

C2.2 Salle C33-620**Co-construction de dispositifs de formation à distance**

Catherine Taveau

ESPE d'Aquitaine- Université de Bordeaux

C2.3 Salle C33-619**Le jeu Mathador et le calcul mental**

Isabelle Ludier

LDAR

C2.4 Salle C33-532**Analyse d'un dispositif de formation continue des PE en maths hybridant les temps (scolaire -9h d'animation pédagogique) et hors temps scolaire (dispositif LÉA)**

Aline Blanchoin

CREAD-UBO-Espe de Bretagne

C2.5 Salle C33-523**Lesson Study adaptée: présentation d'une formation continue innovante**

Blandine Masselin

LDAR, Université Paris Diderot, IREM de Rouen

C2.6 Salle C33-529**L'objet fraction au cycle 3: analyse de pratiques professionnelles dans le cadre d'une situation inclusive**

Frédéric Dupré

Aix-Marseille Université EA 4671 ADEF

Programme *(suite)*

MERCREDI 5 JUIN 15h 45 - 16h 45

C2.8

Salle C33-720

Comment engager les professeurs des écoles dans un travail autour de la phase de dévolution d'un problème numérique complexe ?

Patricia Richard, Frédérick Tempier

Université de Cergy-Pontoise/ESPE de l'académie de Versailles

16h45-17h00

Pause

Pourtour de l'Aula

17h00-18h00

3^e session de communications

C3.1

Salle C33-520

Recherche action et développement professionnel des enseignants de maths en maternelle et primaire. Le cas d'EduMath Vallée (Italie)

Elisabetta Robotti, Teresa Grange, Sonia Peloso

Università di Genova, Università della Valle d'Aosta, Université de la Vallée d'Aoste

C3.2

Salle C33-523

Développer un travail géométrique complet et cohérent chez les étudiants de première année de master

Assia Nechache, Alain Kuzniak

Université Cergy-Pontoise, Université Paris Diderot

C3.3

Salle C33-620

Des documents et des modalités de formation pour favoriser la mise en œuvre de situations de recherche et de preuve entre pairs dans des classes de l'école primaire

Jean-Philippe Georget, Cécile Dufy

Normandie Université, CIRNEF EA 7454, ESPE centre de Caen

C3.4

Salle C33-619

Droites perpendiculaires en SEGPA, perspectives d'analyse au sein d'un collectif de professeurs-chercheurs

Francine Athias, Philippe Le Borgne

ELLIAD ESPE Franche-Comté/LmB ESPE Franche-Comté

C3.5

Salle C33-532

**L'atelier de géométrie dans la formation initiale:
questions de la taille des espaces**

Nicoletta Lanciano

Dip. di Matematica, Univ. «La Sapienza» Roma

C3.6

Salle C33-720

**Environnements virtuels pour le développement
de connaissances spatiales**

Sylvia Coutat

Université de Genève

C3.7

Salle C33-529

**Dispositifs de formation à distance: étude
des représentations des formateurs**

Richard Cabassut, Marc Trestini

ESPE, Université de Strasbourg, LISEC EA 2310

C3.8

Salle C33-512

**Les mathématiques au sein d'une licence pluridisciplinaire
pour les futurs professeurs des écoles**

Floriane Wozniak

Université de Montpellier, LIRDEF

C3.9

Salle C33-514

**De la mise en œuvre d'une ingénierie didactique
broussaldienne élaborée dans les années 80 dans
des classes actuelles: le cas de l'ingénierie didactique
de la soustraction à l'école primaire**

Michèle Couderette

HEP Vaud, Lausanne

Dès 19h30

Soirée festive aux saveurs locales

PARTENAIRES DE LA SOIRÉE



Programme *(suite)*

Jeudi 6 juin

8 h 45 - 9 h 45 **4^e session de communications**

C4.1

Salle C33-520

**Du projet collaboratif à la formation :
continuité des apprentissages et de l'enseignement
de la numération du cycle 2 au cycle 3**

Stéphanie Croquelois, Jean-Luc Martinez, Jean-Pierre Rabatel,
Sophie Soury-Lavergne

Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon

C4.2

Salle C33-529

**« Outiller » des enseignants spécialisés pour analyser
leur pratique d'enseignement des mathématiques autour
et à partir des supports d'apprentissage**

Laurence Leroyer

*ESPE de l'académie de Caen, Normandie Université,
Unicaen, CIRNEF (EA 7454)*

C4.3

Salle C33-523

**Formation des enseignants par enrichissement
mutuel et productions**

Stéphan Brunie, François La Fontaine

Académie de Poitiers

C4.4

Salle C33-532

**Enseigner les mathématiques à partir des grandeurs :
expérimenter, manipuler, faciliter, structurer**

Jérôme Coillot

Collège Léon Huet, La Roche Posay (86), IREM de Poitiers

C4.5

Salle C33-519

**L'apport de l'étude de modèles épistémologiques de
référence à la formation des enseignants du primaire
ou du secondaire**

Julie Jovignot-Candy, Ismaïl Mili

Haute Ecole Pédagogique Valais

C4.6

Salle C33-812

Assistance à l'enseignement des mathématiques en cycle 2, basé sur l'intelligence artificielle et la psychologie cognitive

Agnès Gateau, Richard Cabassut

APMEP, Professeur d'école académie de Dijon, formateur en mathématiques, ESPE de Strasbourg

C4.7

Salle C33-720

Aide à la résolution problème: que trouve-t-on dans les manuels?

Audrey Daina

HEP Vaud, UER MS, Lausanne

C4.8

Salle C33-514

Une analyse d'un dispositif hybride de formation continue sur la numération décimale conçu dans le cadre d'un partenariat ESPE - Rectorat

Anne Bilgot, Nicole Matulik

ESPE de Paris, Sorbonne Université – COPIRELEM, Rectorat de l'Académie de Paris

9h45-10h15

Pause

Pourtour de l'Aula

10h15-12h15

2^e session d'ateliers

A2.1

Salle C33-529

Usages d'outils de questionnement en formation mathématique de futurs enseignants du premier degré

Christophe Billy, Pierre Danos

ESPE Toulouse-Midi-Pyrénées, IRES de Toulouse, COPIRELEM

A2.2

Salle C33-520

Géométrie dans l'espace virtuel: réifier le sensible et le géométrique pour apprendre

Xavier Nicolas, Jana Trgalova

S2HEP Université Claude Bernard Lyon 1

Programme *(suite)*

A2.3

Salle C33-523

Peut-on utiliser les réglettes Cuisenaire en formation initiale et continue ?

Olivier Le Dantec, Laurent Giauffret

Formateur à l'ESPE de Nice (OLD) et Conseiller pédagogique départemental « mathématiques et sciences » à la DSDEN des Alpes-Maritimes (LG)

A2.4

Salle C33-532

Construire des situations en géométrie plane grâce à la géométrie dans l'espace: un dispositif de formation continue

Jimmy Serment, Thierry Dias

HEP Vaud, UER MS, Lausanne

A2.5

Salle C33-812

Des ateliers de grandeurs en formation initiale des enseignants: pour quels apprentissages ?

Céline Mousset, Coryse Moncarey

Haute Ecole Louvain en Hainaut (HELHa), Mons, Belgique

A2.6

Salle C33-512

Quels apports de la programmation pour la reproduction d'une figure géométrique ?

Bruno Courcelle, Gwenaëlle Grietens

ESPE du Puy en Velay, Université Clermont-Auvergne, COPIRELEM
ESPE de la Roche-sur-Yon, Université de Nantes, COPIRELEM

A2.7

Salle C33-720

Défi calcul: un dispositif de formation de formateurs, d'enseignants, d'élèves au calcul mental

Christine Chambris, Agnès Batton et CPC Val d'Oise

LDAR, Université UCP-ESPE Versailles

A2.8

Salle C33-514

Évaluation des compétences attendues des futurs enseignants formés à la HEP Fribourg

Nicolas Dreyer, Yves Schubnel

HEP Fribourg

A2.9

Salle C33-519

Quel bilan d'une action de formation sur les fractions pour les enseignants de CM1 CM2 ?

Eric Mounier, Nicolas Pelay

ESPE de l'académie de Créteil et Université Paris Diderot

Association Plaisir Maths

A2.10

Pourtour Aula

Learn-O: faire des maths en courant

Arnaud Simard

Université de Franche Comté

12h30-13h30

Repas – jeux – affiches

Cafétéria et Pourtour de l'Aula

13h30-15h35

Conférence

C3

Aula des Cèdres

Les jeux de rôle en formation des enseignants

Caroline Lajoie

Université du Québec, Montréal

15h00-15h30

Clôture du colloque

Aula des Cèdres

Vendredi 7 juin

8h30-11h30

Visites de classes lausannoises sur inscription

Rendez-vous devant l'Aula des Cèdres

Conférences

Lesson Study: – résolution de problème

Akihiko Takahashi, Stéphane Clivaz

Université DePaul, Chicago, HEP Vaud, Lausanne

L'après-midi s'articulera autour de l'observation d'une leçon, donnée en public, à des élèves de 6^e HarmoS (CM1). Lors de discussions détaillées précédant et suivant la leçon, plusieurs questions liées à l'enseignement par la résolution de problèmes en maths seront abordées, notamment celles liées à la mise en commun. Ces discussions s'appuieront fortement sur l'observation de la leçon par les participant-e-s.

De plus, des éléments de présentation, donnés en anglais et en français par Akihiko Takahashi et Stéphane Clivaz, décriront le dispositif de *Lesson Study* et les leçons de démonstration. À partir de la leçon observée, mais aussi d'exemples japonais, étatsuniens et lausannois, ils évoqueront les implications de ces dispositifs sur l'enseignement des mathématiques, sur l'enseignement par la résolution de problème et, de manière plus générale, les effets possibles sur l'enseignement et sur le système scolaire.

Enfin, cette demi-journée est commune entre le colloque annuel de la COPIRELEM et une formation continue proposée aux enseignant-e-s vaudois-e-s. La diversité des participants pourra ainsi contribuer à la richesse des échanges.

Quelques références

Clerc-Georgy, A., & Clivaz, S. (2016). Evolution des rôles entre chercheurs et enseignants dans un processus lesson study: quel partage des savoirs? In **F. Ligozat, M. Charmillot, & A. Muller** (Eds.), *Le partage des savoirs dans les processus de recherche en éducation* (pp. 189-208). Série Raisons Educatives, n°20. Bruxelles: De Boeck.

Clivaz, S. (2018). Lesson study as a fundamental situation for the knowledge of teaching. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 7(3), 172 - 183.

Clivaz, S., & Takahashi, A. (2018). Mathematics Lesson Study Around the World: Conclusions and Looking Ahead. In **M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. da Ponte, A. N. Shúilleabháin, & A. Takahashi** (Eds.), *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues* (pp. 153-164). Cham, Switzerland: Springer.

Fujii, T. (2018). Lesson study and teaching mathematics through problem solving: The two wheels of a cart. In **M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. da Ponte, A. Ni Shuilleabhain, A. Takahashi, & T. Fujii** (Eds.), *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues* (pp. 1-22). Cham, Switzerland: Springer.

Hiebert, J. & Stigler, J. W. (2017). Teaching Versus Teachers as a Lever for Change: Comparing a Japanese and a U.S. Perspective on Improving Instruction. *Educational Researcher*, 46(4), 169-176.

Huang, R., Takahashi, A., & da Ponte, J. P. (Eds.). (2019). *Theory and practices of lesson study in mathematics: An international perspective*: ZDM, Springer.

Lewis, C. (2016). How does lesson study improve mathematics instruction? ZDM, 48(4), 571-580.

Quaresma, M., Winsløw, C., Clivaz, S., Ponte, J. P., Ni Shuilleabhain, A., & Takahashi, A. (Eds.). (2018). *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues*. Cham, Switzerland: Springer.

Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2016). Lesson study, improvement, and the importing of cultural routines. ZDM, 1-7.

Takahashi, A. (2016). Recent Trends in Japanese Mathematics Textbooks for Elementary Grades: Supporting Teachers to Teach Mathematics through Problem Solving. *Universal Journal of Educational Research*, 4(2), 313-319.

Takahashi, A., & McDougal, T. (2018). Collaborative Lesson Research (CLR). In M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. da Ponte, A. Ni Shuilleabhain, A. Takahashi, & T. Fujii (Eds.), *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues*. Cham, Switzerland: Springer.

C1

Lesson study, teaching through problem-solving and Neriage: a virtuous circle

Lesson Study, enseignement par la résolution de problèmes et Neriage: un cercle vertueux

Akihiko Takahashi

Université DePaul, Chicago

Les enseignants japonais utilisent la résolution de problèmes comme une approche puissante pour enseigner les mathématiques. Cette approche japonaise d'enseignement par la résolution de problème (en anglais le *teaching through problem-solving*, TTP) présente plusieurs caractéristiques notables. L'une des caractéristiques est que les leçons qui utilisent le TTP ne se terminent généralement pas après que chaque élève a trouvé une solution au problème. Les enseignants et les chercheurs japonais croient que le cœur de la leçon se trouve après que les élèves ont trouvé des solutions. L'enseignant-e anime une discussion collective approfondie avec les élèves, ce qu'on appelle le *Neriage*, en comparant et en contrastant les similitudes et les différences entre les solutions obtenues par les élèves. Les enseignants japonais ont développé les idées d'enseignement par la résolution de problèmes, en particulier le *Neriage*, à travers les *Lesson Studies*. Dans cette présentation, certaines des caractéristiques du TTP seront examinées en mettant l'accent sur le cœur de l'approche, le *Neriage*.

C2

**Comprendre les effets du développement professionnel
des enseignants de mathématiques**

Chiara Andrà

Università del Piemonte Orientale, Italie

Mes recherches ont pour objectif prioritaire l'évolution des pratiques des enseignantes et, en particulier, de savoir si, comment et dans quelle mesure leurs pratiques peuvent réellement changer pendant et/ou après un cours de perfectionnement professionnel. Les recherches montrent que les enseignants participent à la formation continue pour plusieurs raisons. Certains y assistent à contrecœur, d'autres sont à la recherche d'un développement professionnel motivés par un désir personnel de changement. Pour ceux qui cherchent le changement, l'impulsion provient souvent des tensions qu'ils subissent dans leur pratique quotidienne (Liljedahl, Andrà, Di Martino et Rouleau, 2015). Cependant, comme le suggère Neumayer-DePiper (2013), la participation à la formation continue peut créer de nouvelles tensions lorsque les enseignants transfèrent leur apprentissage professionnel dans leurs classes. Ainsi, je positionne les tensions à la fois comme précurseurs et résultats d'évolution des pratiques enseignantes.

Mais comment la tension est-elle définie ? Selon Katz et Rath (1992), la tension est une situation dans laquelle une solution parfaite n'est pas disponible, alors que Ball (1993) la considère comme un conflit entre deux objectifs concurrents et valables. Ces deux définitions soulignent que des tensions surgissent face à la difficulté de choisir entre au moins deux forces d'égale importance, le choix de l'une excluant nécessairement les autres. En étant considérées comme endémiques à la profession d'enseignant, Berry (2007) a décrit les tensions comme les sentiments de tourmente interne vécus par les enseignants alors qu'ils se trouvent entraînés dans des directions différentes par des exigences pédagogiques concurrentes.

Dans cette présentation, je montrerai différentes tensions qui se dégagent des récits des enseignants sur leurs expériences professionnelles à l'école, avec leurs collègues, avec les élèves et avec les parents. Je présenterai également une classification des tensions pouvant éclairer le rôle, l'intensité et l'importance des tensions entre enseignants dans différents contextes. Des liens avec les croyances et les émotions des enseignants, tels qu'ils ont été conceptualisés et compris dans les recherches en Didactique des Mathématiques, seront également fournis afin de donner une image plus étendue du phénomène.

Bibliographie

Ball, D. L. (1993). With an eye on the mathematical horizon: Dilemmas of teaching elementary school mathematics. *The Elementary School Journal*, 93(4), 373-397.

Berry, A. (2007a). Reconceptualizing teacher educator knowledge as tensions: Exploring the tension between valuing and reconstructing experience. *Studying Teacher Education*, 3(2), 117-134.

Katz, L., & Rath, J. (1992). Six dilemmas in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 43(5), 376-385.

Liljedahl, P., Andrà, C., Di Martino, P., & Rouleau, A. (2015). Teacher tension: Important considerations for understanding teachers' actions, intentions, and professional growth needs. In **K. Beswick, J. Fielding-Wells, & T. Muir** (Eds.), *Proceedings of the 39th meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 2, pp. 193-200). Hobart, AU: PME.

Neumayer-DePiper, J. (2013). Teacher identity work in mathematics teacher education. *For the Learning of Mathematics*, 33(1), 9-15.

C3

Le jeu de rôles dans la formation à l'enseignement des mathématiques: analyse de son potentiel et de ses limites selon différents points de vue

Caroline Lajoie

Groupe de recherche sur la formation à l'enseignement des mathématiques (GREFEM)
Département de mathématiques, UQAM, Montréal

Au milieu des années quatre-vingt-dix, une approche par jeu de rôles a été développée à l'UQAM (Université du Québec à Montréal) par une équipe de didacticiens des mathématiques pour un cours de didactique de l'arithmétique dispensé en formation initiale des maîtres du primaire (Lajoie et Pallascio, 2001). Au départ, les jeux de rôles devaient satisfaire la curiosité des formateurs, qui souhaitaient voir leurs étudiants enseigner, et répondre à une critique des étudiants à l'effet que la formation dans les murs de l'université était trop éloignée de l'exercice du métier d'enseignant. Au fil du temps, l'idée de rapprocher la formation de la pratique est devenue de plus en plus forte, les intentions des formateurs se sont précisées, et les jeux de rôles ont pris de plus en plus de place dans le cours (Lajoie, 2010).

Depuis leur implantation à l'UQAM, les jeux de rôles ont fait l'objet d'études ponctuelles (voir en particulier Lajoie et Maheux, 2013; Lajoie, 2018). Aussi, ils ont attiré l'attention de formateurs-chercheurs ailleurs au Québec, et en France. L'exportation des jeux de rôles dans des contextes de formation autres que celui dans lequel ils ont été conçus a non seulement donné lieu à des adaptations documentées du dispositif mais elle a aussi permis de mieux saisir le potentiel et les limites de ce dispositif (voir en particulier Marchand et al., 2012; Lajoie et al., 2018).

Au cours de cette présentation, je présenterai le dispositif développé à l'UQAM en m'appuyant à la fois sur une modélisation théorique fortement inspirée de celle développée avec mes collègues français dans Lajoie et *al.* (2018) et sur des exemples tirés du cours *Didactique de l'arithmétique au primaire* à l'UQAM. Je donnerai aussi un aperçu des adaptations réalisées et des intentions sous-tendant ces adaptations. Enfin, m'appuyant sur ma propre expérience de formatrice, mais surtout sur les recherches et les écrits auxquels j'ai participé au cours des vingt dernières années, je proposerai un éclairage sur le potentiel et les limites des jeux de rôles pour la formation à l'enseignement des mathématiques.

Quelques références

Lajoie, C. (2010). Les jeux de rôles: une place de choix dans la formation des maîtres du primaire en mathématiques à l'UQAM. Dans **J. Proulx** et **L. Gattuso** (dir.), *Formation des enseignants en mathématiques: tendances et perspectives actuelles* (101–113). Sherbrooke, Canada: Éditions du CRP.

Lajoie, C. (2018). Learning to act in-the-moment: Prospective Elementary Teachers' roleplaying on numbers. Dans **K. Hino** et **G. J. Stylianides** (dir.), *Research Advances in the Mathematical Education of Pre-service Elementary Teachers: An International Perspective* (231–244). ICME-13 Monographs. Springer, Cham.

Lajoie, C. et **Maheux, J.-F.** (2013). Richness and complexity of teaching division: prospective elementary teachers' roleplaying on a division with remainder. *Proceedings of the Eight Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8)*. Antalya, Turkey: Manavgat-Side.

Lajoie, C., Mangiante, C., Masselot, P., Tempier, F. et **C. Winder Gille-Biel** (2018). Former à aider un élève en mathématiques: une étude des potentialités d'un scénario de formation basé sur un jeu de rôles. *Revue canadienne d'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies* (numéro spécial sur les dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques).

Lajoie, C. et **Pallascio, R.** (2001). Role-play by pre-service elementary teachers as a means to develop professional competencies in teaching mathematics. *Proceedings of SEMT '01 - International Symposium Elementary Mathematics Teaching*. Prague, Czech Republic: Charles University.

Marchand, P., Adihou, A., Lajoie, C., Maheux, J.-F. et **C. Bisson** (2012). Les jeux de rôles en formation initiale: mettre les compétences professionnelles en action dans la formation didactique. *Actes du 27^e Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)* (pp. 198-208). UQTR.

Ateliers

A1.1

Des «capsules vidéos» comme dispositif innovant de formation continue d'enseignants du primaire

Marina De Simone, Jean-Luc Dorier
FPSE, Université de Genève, Suisse

Objectif(s)

Explorer et analyser les potentiels d'ingénierie de formation d'un dispositif conçu et réalisé pour la formation continue d'enseignants du primaire et basé sur des «capsules vidéos».

Résumé

Suite à l'actualisation des moyens d'enseignement romands (MER) de mathématiques 1P-2P (4-6 ans), nous avons élaboré une formation continue à destination d'enseignants du primaire du canton de Genève.

Les MER de mathématiques sont les manuels officiels proposés par l'institution pour chaque niveau scolaire. Ils se présentent sous la forme d'une réserve de problèmes.

Le dispositif de formation, qui fait l'objet de cet atelier, porte sur la mise en œuvre de certains problèmes nouveaux et/ou emblématiques des MER et qui ont été expérimentés dans les classes. Il s'appuie sur six «capsules vidéos» dont le but est de présenter aux enseignants à la fois des mises en œuvre possibles de ces problèmes, le travail des élèves ainsi qu'une analyse didactique de ces processus d'enseignement et apprentissage.

Modalités de fonctionnement

Différents temps seront proposés dans l'atelier :

- Introduction du dispositif de formation basé sur les «capsules vidéos»;
- Travaux de groupes (chaque groupe travaillant sur une capsule): appropriation de la capsule vidéo; échanges autour des suggestions, modifications, manques (etc.) repérés dans la capsule;
- Mise en commun, débats;
- Synthèse, conclusion.

Bibliographie

<http://www.plandetudes.ch/group/mer/maths-1-4>.

A1.2

**Des écrits de recherches des élèves aux écrits institutionnels :
des pistes de travail en formation continue des enseignants**

L'équipe de formateurs de mathématiques du premier degré de l'ESPE
d'Aquitaine, site Gironde.

ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux

Objectif(s)

Questionner les pratiques de formation continue concernant l'accompagnement des enseignants dans la gestion du passage des écrits intermédiaires des élèves aux écrits institutionnels.

Résumé

Des travaux de recherche récents (Allard, 2015) pointent le fait que le processus d'institutionnalisation est complexe voire parfois «sacrifié» et que les moments d'exposition de connaissances (dont les traces écrites) peuvent être inexistantes ou coupés de l'activité des élèves.

Nous nous proposons d'échanger sur ce sujet en prenant appui sur la conception et la mise en œuvre en Gironde d'un dispositif de formation émanant d'une injonction ministérielle concernant le cycle 2 pour l'année 2018-2019 qui est issue du rapport Villani-Torrosian (2018). Deux parcours ont été élaborés par une équipe pluricatégorielle (PEMF, CPC, IEN, PESPE) sur la résolution de problèmes d'une part, la numération et le calcul d'autre part. Dans ces deux parcours, une attention particulière a été donnée aux écrits intermédiaires (ceux des élèves, ceux de l'enseignant), à la façon dont ils peuvent être co-élaborés puis orientés vers une forme stabilisée et partagée des savoirs.

Modalités de fonctionnement

Dans un premier temps, le dispositif de formation conçu et mis en œuvre par l'équipe pluricatégorielle sera décrit aux participants.

Puis dans un second temps, ils seront amenés à analyser des traces des séances expérimentées dans des classes de cycle 2 dans le cadre de ces parcours de formation (extraits vidéos, productions d'élèves, écrits produits au tableau...). La réflexion questionnera en particulier le passage des écrits intermédiaires aux écrits institutionnels.

Bibliographie

Allard C. (2015). Étude du processus d'Institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire: le cas de l'enseignement des fractions. thèse de doctorat, Université Paris Diderot.

Villani C. & Torossian C. (2018) «21 mesures pour l'enseignement des mathématiques», rapport remis le 12 février 2018, téléchargeable en ligne : <http://www.education.gouv.fr/cid126423/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques.html>

A1.3

Comprendre des signes qui rendent compte de la numérosité

Catherine Houdement, Edith Petitfour

Université de Rouen

Objectif(s)

Éveiller la vigilance des futurs enseignants sur la compréhension des signes dans le cas de l'enseignement de la numération

Résumé

L'atelier propose une situation de formation, ensemble de tâches à partir desquelles un formateur peut élaborer un scénario de formation (Mangiante-Orsola et al., à paraître), sur l'enseignement de la numération, en faisant un détour par un système de numération en usage dans l'enseignement pour des élèves à besoins éducatifs particuliers.

Les participants seront placés dans une situation de type homologie-transposition (Houdement et Kuzniak, 1996) élaborée pour la formation d'enseignants spécialisés. La réalisation et l'analyse des tâches proposées avec des outils d'analyse didactiques et sémiotiques (Houdement et Petitfour, 2018) permettront d'appréhender des difficultés d'apprentissage mathématiques et sémiotiques relatives à la construction du nombre.

Modalités de fonctionnement

- Mise en situation
- Analyse locale, synthèse sur connaissances mathématiques et didactiques pour l'enseignement
- Outils d'analyse didactique et sémiotique: apport et utilisation avec protocoles

Bibliographie

Houdement C. et **Kuzniak A.** (1996). Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Volume 16/3. 289-322. Grenoble: La Pensée Sauvage.

Houdement, C., & Petitfour, E. (2018). Malentendus sémiotiques dans l'enseignement spécialisé. Actes du 44^e colloque de la COPIRELEM, Epinal juin 2017.

Mangiante-Orsola C., Masselot M., Petitfour E., Winder C., Simard A., Tempier F. (à paraître). Proposition d'un cadre d'analyse de situations de formation de professeurs des écoles. Colloque ARCD Toulouse 2016. Presses Universitaires du Midi.

A1.4

Comment (ré)agir face aux difficultés d'élèves en résolution de problèmes mobilisant le concept d'aire ?

Christine Géron, Pauline Lambrecht

HEL (Haute École de la ville de Liège) et

HELHa (Haute École Louvain en Hainaut), Belgique

Objectif(s)

Les participants seront amenés à répertorier des difficultés fréquentes des élèves en cours d'apprentissages et nous partagerons différentes façons d'anticiper celles-ci avec des étudiants.

Résumé

À partir de la résolution de problèmes mobilisant le concept d'aire, cet atelier a pour objet d'amener les participants - à l'instar du travail réalisé avec nos étudiants (instituteurs primaires) - à identifier des sources de certaines difficultés relevées chez les élèves. Des productions d'élèves (notamment des copies issues du Rallye Mathématique Transalpin) seront analysées, et une attention particulière sera portée à l'analyse des erreurs. Les principales difficultés et erreurs identifiées sont de deux types: d'une part celles qui proviennent du concept d'aire lui-même, d'autre part celles liées à la résolution de problèmes. L'accent sera mis sur l'importance des méthodes géométriques (décompositions et recompositions de figures) et sur celle de construire ou reproduire des figures.

L'atelier s'appuie sur différentes recherches du CREM telles que «Math & Manips» et «Apprenti Géomètre», ainsi que sur le «Rallye Mathématique Transalpin».

Modalités de fonctionnement

À partir de problèmes mobilisant le concept d'aire, les participants seront invités à imaginer différentes procédures de résolution ainsi que des difficultés ou des erreurs des élèves. Après une mise en commun, l'examen de productions d'élèves permettra de compléter l'inventaire des stratégies et d'en illustrer la diversité. La suite de l'atelier donnera l'occasion d'échanger sur les pratiques en formation initiale ou continuée.

Bibliographie

CREM (2017). Math & Manips: des manipulations pour favoriser la construction des apprentissages en mathématiques.

CREM (2007). Impact du logiciel Apprenti Géomètre sur certains apprentissages. <http://www.armtint.org/fr> et <https://rmt.crem.be/> (Rallye Mathématique Transalpin)

A1.5

Mises en œuvre d'un jeu de rôles en formation initiale pour apprendre à aider un élève

Claire Guille-Biel Winder, Frédérick Tempier, Caroline Lajoie, Christine Mangiante, Pascale Masselot

COPIRELEM, ADEF, Aix-Marseille Université, France, COPIRELEM, LDAR, Université de Cergy-Pontoise, France, UQAM, Québec, COPIRELEM, LML, Université d'Artois, France, COPIRELEM, LDAR, Université de Cergy-Pontoise, France)

Objectif(s)

Identifier les potentialités d'un jeu de rôles en formation et réfléchir aux modalités de mises en œuvre.

Résumé

Cet atelier est en lien avec la conférence de Caroline Lajoie.

Au milieu des années quatre-vingt-dix, une approche par jeu de rôles a été développée à l'Université du Québec à Montréal par une équipe de didacticiens des mathématiques en formation initiale des maîtres du primaire (Lajoie et al 2012). L'objectif de cet atelier est d'interroger les potentialités des jeux de rôles pour le développement professionnel des futurs enseignants ainsi que leurs modalités de mise en œuvre en formation. Pour cela nous nous appuyons sur un scénario de formation basé sur un jeu de rôles que nous avons développé (Lajoie et al, accepté) et qui plonge les futurs enseignants dans une situation d'aide à un élève rencontrant une difficulté dans une tâche portant sur les nombres décimaux.

Modalités de fonctionnement

Présentation rapide de l'origine des jeux de rôles et de leur mise en œuvre en formation en mathématiques à l'Université du Québec.

Mise en scène d'un jeu de rôles avec les participants à partir d'un exemple de scénario de formation.

Analyse et discussion sur les modalités de mise en œuvre, notamment sur le rôle du formateur dans ce dispositif.

Bibliographie

Lajoie, C., Maheux, J.-F., Marchand, P., Adihou, A. et C. Bisson (2012). Le jeu de rôles comme approche de formation à l'enseignement des mathématiques. Quels choix? Pour quelles intentions? Pour quelle formation? Actes du colloque du GDM 2012, Université Laval, Québec, 23 au 25 mai 2012, 48-56.

Lajoie, C., Mangiante, C., Masselot, P., Tempier, F., Winder Guille-Biel, C. (accepté), Former à aider un élève en mathématiques. Une étude des potentialités d'un scénario de formation basé sur un jeu de rôles. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education.

A1.6

**Les robots en cycle 1: un premier pas vers
l'algorithmique et le codage**

Dominique Laval

ESPE académie de Versailles - Université de Cergy-Pontoise

Objectif(s)

- Quelle est la pertinence de mener un enseignement de l'algorithmique et du codage au cycle 1?
- Envisager à travers la gestion de classe, la mise en place d'ateliers sur des activités débranchées de la PS à la GS. Faire le choix de mettre en place des activités autour de la conceptualisation de parcours en salle de motricité, peut-il favoriser une première approche du codage et du déplacement de l'«individu» robot dans l'espace?
- En cycle 1, l'institution attend-elle que l'enseignant(e) mette en place un travail sur l'algorithmique ou sur le concept de suite logique?
- L'algorithmique au niveau du cycle 1 est-il un outil ou un objet d'apprentissage au sens de Douady (1986)? L'algorithmique est-il un objet des mathématiques? (Modeste, 2012). Que serait un Espace de Travail Algorithmique au niveau du cycle 1? (Laval, 2018).
- Comment donner du sens à un enseignement de la robotique dès le plus jeune âge de l'élève?
- Mettre en place des activités branchées avec des robots comme Beebot ou Blue-Bot et étudier les apports didactiques à un enseignement des mathématiques en cycle 1. En complément des robots Beebot et/ou Blue-Bot, une introduction du robot Thymio auprès d'élèves de GS, peut-elle apporter une plus-value à la découverte par l'enfant de la programmation?
- Comment utiliser le «papier-crayon» et l'environnement numérique Scratch Jr pour conduire l'élève à s'initier au codage? à élaborer un raisonnement logique? à se repérer dans l'espace et à s'engager dans un travail collectif?

Résumé

Nous référant aux attentes institutionnelles de 2015, nous présentons ici un enseignement de l'informatique au cycle 1. Pour cela, nous proposons une approche par étapes. Après une lecture croisée du socle commun et du programme du cycle 1, nous construisons des activités débranchées ne nécessitant pas d'environnement numérique, mais portant sur des notions de langages, d'algorithmes, de codage de l'information (cf. l'ouvrage «1,2,3... Codez!»). Cette entrée dans la pensée algorithmique (Knuth, 1985 et Laval, 2018) permet de ne pas être confrontée à la syntaxe du langage machine. Ces activités sont complétées par la construction d'une ingénierie didactique (Artigue, 1992) associée à des activités branchées avec utilisation du logiciel Scratch Jr. Afin de

favoriser l'apprentissage à travers une démarche scientifique chez l'élève, nous prenons en compte l'aspect tangible qu'apporte une utilisation de robots Bee-Bot et/ou Blue-Bot.

Modalités de fonctionnement

- Apports scientifiques: première approche du codage, expérimentation autour d'un robot, construction d'une séquence.
- Expérimentation: Construction d'une ingénierie didactique mettant en place une expérimentation dans un environnement numérique.

Bibliographie

ARTIGUE, M. (1992). Ingénierie didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 9-3, pp. 281-308.

KNUTH, D.E. (1985). Algorithmic thinking and mathematical thinking. The American Mathematical Monthly, 92(1), pp. 170-181.

LAVAL, D. (2018). L'algorithmique au lycée entre développement de savoirs spécifiques et usage dans différents domaines mathématiques. Thèse de doctorat. Université Sorbonne Paris Cité. LDAR - Université Paris-Diderot. Paris, France.

CALMET, C. & HIRTZIG, M. & WILGENBUS, D. (2016). 1, 2, 3... Codez! Enseigner l'informatique à l'école et au collège (Cycles 1, 2 et 3). Le Pommier. Paris.

A1.7

Typologie de l'étayage en résolution de problème : un outil pour l'analyse de la pratique en formation initiale

Stéphanie Dénervaud, Thierry Dias
HEP Vaud, UER MS, Lausanne

Objectif(s)

Utiliser un outil d'analyse de la pratique dans l'enseignement des mathématiques pour :

- objectiver sa pratique
- évaluer la pertinence d'une aide spécifique
- diversifier ses interventions en fonction des besoins des élèves

Résumé

La mise en œuvre de la démarche problem solving auprès d'élèves ayant des difficultés d'apprentissages se heurte à de nombreux obstacles (Dias, Sermier Dessemontet & Dénervaud, 2016). Ceux-ci peuvent amener les

enseignants spécialisés à privilégier des démarches visant davantage la maîtrise des faits mathématiques de base (Anderson & Pellicer, 1990). L'accès aux savoirs mathématiques des élèves les plus en difficulté doivent en effet être suffisamment étayés (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Or, fournir un étayage pertinent et calibré aux besoins des élèves dans un contexte de groupe, même restreint, se révèle particulièrement complexe pour les enseignants (Stone, 1998; Vannier, 2006). Partant de la notion d'étayage développée à l'origine par Wood et reprise plus récemment par Backer (2015) et Anghileri (2006), nous avons construit un modèle d'analyse favorable à une meilleure compréhension des pratiques didactiques.

Modalités de fonctionnement

- 1) Présentation de la grille d'étayage et du but de la recherche en termes d'analyse de pratique
- 2) Résolution du problème mathématique
- 3) Utilisation d'une transcription pour coder les étayages
- 4) Travail par groupes: recherche d'exemples d'étayages emblématiques
- 5) Discussion: quels apports pour la formation ?
- 6) Le point sur nos résultats actuels de recherche

Bibliographie

Anderson, L. W. & Pellicer, L. O. (1990). Synthesis of research on compensatory and remedial education. *Educational Leadership*, 48(1), 10-16.

Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33-52.

Bakker, A., Smit, J. & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM*, 47(5), 1047-1065

Dias, T., Sermier Dessemontet, R., & Dénervaud, S. (2016). Etayer les élèves à besoins particuliers dans la résolution de problèmes: un modèle d'analyse. *Math-Ecole*, 225, 4 9.

Stone, C. A. (1998). The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(4), 344-364.

Vannier, M-P. (2006). Fonctions critiques de la tutelle auprès d'élèves en échec scolaire. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 9(2), 169-186.

Wood, D., Bruner, J. S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

A1.8

Quand un collectif d'enseignants s'empare d'une situation mathématique issue du quotidien, retour sur une Lesson Study au cycle 3 sur la situation de «La Caisse»

Frédéric Hartmann, Blandine Masselin, Hélène Declercq
IREM de Rouen

Objectif(s)

Il s'agit de présenter le déroulement et des enjeux d'un dispositif innovant de formation continue qui s'est déroulé sur trois jours dans l'académie de Rouen.

Résumé

Cette communication relate la manière dont un collectif d'enseignant de cycle 3, en formation continue, s'est emparé d'une situation. Elle présente la manière dont les enseignants se la sont appropriées jusque dans une classe en formation et en ont pensé des alternatives. La prise en compte de la spécificité de cette formation inspirée des Lesson Study (Miyakawa & Winslow, 2009), reliant des enseignants du premier et du deuxième degré, fera partie intégrante du questionnement de l'exposé à travers ce retour sur ce dispositif de Lesson Study (Masselin & Derouet, 2018).

Modalités de fonctionnement

les participants seront mis à contribution en se mettant à la place des enseignants participant à la Lesson Study sur «La Caisse»

Bibliographie

Masselin, B. & Derouet, C. (2018) Sur la mise en évidence des effets d'une formation courte sur la pratique d'enseignants autour de la simulation en probabilités en classe de troisième. Actes de colloque EMF2018

Miyakawa, T. & Winslow, C. (2009). Un dispositif japonais pour le travail en équipe d'enseignants: Étude collective d'une leçon. *Éducation et Didactique*, 3(1), 77-90.

A1.9

**Former des enseignants par un simulateur informatique
d'interactions humaines: l'exemple du logiciel
VTS (Virtual Training Suite)**

Fabien Emprin, Hussein Sabra

Université de Reims Champagne Ardenne (URCA) CEREP (EA 4692)

Objectif(s)

Réfléchir à la place d'un simulateur informatique dans les pratiques de formation, ses potentialités et limites, les connaissances que l'on peut y implémenter.

Résumé

Nous développons depuis 2011 (Emprin, 2011; Sabra & al., 2014) des simulateurs informatiques pour la formation des enseignants des mathématiques. En 2015, nous avons proposé de travailler (Emprin & Sabra, 2015) sur l'usage d'un artefact que nous avons produit, permettant de simuler les interactions entre un enseignant et ses élèves du point de vue didactique. Depuis nous avons pu développer, grâce à un logiciel auteur: VTS editor (<https://www.seriousfactory.com/virtual-training-suite/>), des artefacts permettant de modéliser d'autres aspects de la formation des enseignants tels que le conseil, le tutorat, et l'accompagnement individuel et collectif des élèves.

Nous proposons dans cet atelier: un moment d'appropriation du logiciel et un moment de réflexion à ses usages potentiels en formation.

Modalités de fonctionnement

L'atelier se déroula soit dans une salle équipée d'ordinateurs soit avec les machines des participants. Le logiciel VTS sera mis à disposition des participants pour la formation. Nous proposerons quatre temps:

- 1) Présentation des possibilités déjà exploitées du logiciel en formation;
- 2) Appropriation du logiciel avec l'aide, à distance, de Patrick Gadat (EdTech & Digital Learning Expert de la société Serious Factory). Ce temps permettra de poser également les questions liées au déploiement de la solution VTS dans les ESPE.
- 3) Expérimentation de production d'outils de formation. Il s'agit de mener une réflexion sur deux modalités d'usage dans le cadre de la formation: 1° des contenus produits par le formateur lui-même et utilisés dans le cadre de la formation; 2° des contenus produits par l'étudiant et/ou stagiaires représentant une simulation des moments de mise en œuvre de son projet d'enseignement.
- 4) Analyse des potentialités et des limites de ce type d'outils.

Bibliographie

Emprin, F.(2011). Construction d'un Simulateur Informatique de Classe (SIC) pour la formation des enseignants. In **M. Bétrancourt, C. Depover, V. Luengo, B. De Lièvre & G. Temperman** (Eds.), Conférence EIAH 2011 (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) (pp. 409-422). Mons, Belgique: Editions de l'UMONS - ATIEF (Association des Technologies de l'information pour l'Education et la Formation).

Emprin F., Sabra H., (2015). Simulateur informatique de Classe pour la formation des enseignants: l'enseignement de la résolution des problèmes, XXXII^e colloque international des formateurs de professeurs des écoles en mathématiques: former et se former... quelles ressources pour enseigner les mathématiques à l'école, 16 au 18 juin 2015, Besançon

Sabra, H., Emprin, F., Connan, P.-Y., Jourdain, C. (2014). Classroom Simulator, a new instrument for teacher training. The case of mathematical teaching. In **G. Futschek & C. Kynigos** (Eds), Proceedings of the 3rd international constructionism conference (pp. 145-155). Vienna: Austria, Österreichische Computer Gesellschaft.

A1.10

Dispositif de formation utilisant le jeu de Go pour enseigner les mathématiques à l'école primaire

Antoine Fenech, Richard Cabassut

Collège international de l'Esplanade, Strasbourg, capitaine de l'équipe de France de jeu de Go, MCF en didactique des mathématiques à l'ESPE de l'Université de Strasbourg, laboratoire LISEC EA 2310

Objectif(s)

- Présenter les pratiques qu'offre le jeu de Go pour enseigner les mathématiques dans le cadre du programme de l'école primaire.
- Expérimenter en atelier des séances de formation à ces pratiques.
- Analyser et discuter les pratiques pour les améliorer.

Résumé

Dans le cadre des nouveaux programmes de 2016, le document ressource «les mathématiques par les jeux» (Ministère 2016) souligne l'importance du jeu dans l'apprentissage des mathématiques. Le rapport Villani (2018, p.58) rappelle qu'«en travaillant les fondamentaux par une approche différente, le jeu contribue lui aussi à la formation mathématique des élèves». Les recherches de Pelay (2018) montrent l'intérêt d'une ingénierie didactique dans la cadre de la mise en oeuvre de jeux et de manipulations en classes de mathématiques. L'atelier se propose de montrer les possibilités qu'offre le jeu de Go à travers quelques

exemples de séances de formation à l'utilisation du jeu de Go à l'école primaire. On analysera les tâches de formation proposées à travers les justifications mathématiques, les justifications internes au jeu de Go et les justifications didactiques (Chevallard 1999).

Modalités de fonctionnement

Dans une première partie les participants découvriront, en jouant, des règles simplifiées destinées à l'exploitation du jeu de Go de la maternelle au CM2 (site internet Strasgo).

Dans une deuxième partie on présentera et discutera des mises en oeuvre en classe de CP et le projet à l'IREM de Strasbourg d'un groupe de réflexion sur la mise en oeuvre du jeu de Go dans l'enseignement des mathématiques et la formation d'accompagnement.

Dans une troisième partie on illustrera et discutera l'apport du jeu de Go par rapport au document ressource «les mathématiques par les jeux» (Ministère 2016).

Bibliographie

Chevallard Y. (1999) L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Editions la pensée sauvage , vol.19 n°2, pp.221-266.

Ministère de l'Education (2016) Les mathématiques par les jeux. Eduscol.

Pelay N. (2018) jeu et manipulation en cycle 3 pour l'apprentissage des mathématiques. Actes du 44^e colloque de la COPIRELEM. Epinal 2017.
http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Maths_par_le_jeu/92/4/01-RA16_C3_C4_MATH_math_jeu_641924.pdf

Strasgo site pour découvrir simplement le jeu de Go :
<http://strasgo.gostrasbourg.fr/>.

Villani C., Torossian C. (2018) 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques. Ministère de l'Education Nationale.

A1.11

La recherche libre de mathématiques

Viviane Monnerville
Académie de Lille

Objectif(s)

Montrer comment la recherche libre contribue à la construction de la représentation des mathématiques de chaque élève.

Résumé

Dès les plus petites classes, les élèves se font une représentation consciente ou inconsciente des mathématiques. Leur rapport aux mathématiques évoluent, façonné par leur histoire, joyeuse ou insouciant, lourde ou sans particularité, à l'école ou en famille. Le défi aujourd'hui est de permettre à tous les élèves d'entrer dans l'apprentissage des mathématiques. Comment mettre à profit leur différence et leur créativité pour favoriser l'acquisition de connaissance mathématiques en alternant démarches individuelles et collectives?

Modalités de fonctionnement

Un temps d'exposé suivi d'un temps d'échange et de partage de pratiques.

A2.1

Usages d'outils de questionnement en formation mathématique de futurs enseignants du premier degré

Christophe Billy, Pierre Danos

ESPE Toulouse-Midi-Pyrénées, IRES de Toulouse, COPIRELEM

Objectif(s)

Découverte des outils de questionnement en classe (dont les boîtiers de vote) et les dispositifs associés.

Parvenir à élaborer et analyser des questions sur les mathématiques pour et à enseigner au sein de séances mobilisant des artefacts de questionnement en classe (dont les boîtiers de vote).

Résumé

Désireux de questionner nos étudiants de Master MEEF (Métiers de l'Enseignement de l'Éducation et de la Formation) sur les mathématiques pour et à enseigner (Copirelem, 2018), nous avons commencé à introduire dans nos travaux dirigés des outils de questionnement (boîtiers de vote, application *elaastic*) motivant un apprentissage par les pairs (Mazur, 1997).

Après une présentation des dispositifs employés, nous proposons de travailler dans l'atelier sur la recherche de questions permettant, en s'inspirant des catégories de Ball & al.(2008), d'enrichir les connaissances mathématiques pour et à enseigner.

Les participants seront également sollicités pour envisager comment l'usage accompagné de tels dispositifs par des enseignants novices pourrait être un levier pour accélérer leur développement professionnel.

Modalités de fonctionnement

- 1) Présentation des outils (boîtiers de vote interactif Turning point, application en ligne elastic accessible à l'adresse suivante <http://questions.elastic.com/>) et des dispositifs.
- 2) Conception de questions par les participants.
- 3) Mise en commun et analyse des questions.
- 4) Ouverture sur l'utilisation en classe par des enseignants novices.

Bibliographie

Ball D. L., Thames M. H. & Phelps G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. Repéré à <http://jte.sagepub.com>

Copirelem. (2018). Quelles mathématiques pour une formation initiale des professeurs des écoles? Repéré à <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1457>

Mazur E. (1997). *Peer Instruction: A user's manual series in educational innovation*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

A2.2**Géométrie dans l'espace virtuel: réifier le sensible et le géométrique pour apprendre**

Xavier Nicolas, Jana Trgalova
S2HEP Université Claude Bernard Lyon 1

Objectif(s)

Accompagner la genèse instrumentale d'un environnement virtuel dédié à la géométrie dans l'espace

Résumé

Dans le contexte de la géométrie, les logiciels de géométrie dynamique ont non seulement révolutionné la façon de créer et de manipuler les objets géométriques mais aussi permis de nouvelles situations didactiques et modifié notre rapport même aux objets géométriques (Laborde, 2003). Toutefois ces environnements sont limités par un mode de représentation 2D qui pose des problèmes de perception et d'utilisabilité (Dimmel et Bock, 2017). Les dispositifs de réalité virtuelle promettent de s'affranchir de ces contraintes en permettant l'interaction pseudo naturelle en méso-espace avec des objets de nature sémiotique.

Les progrès éventuels que peuvent représenter ces nouveaux ostensifs (Bosch & Chevallard, 1999), peuvent être considérés au regard de problématiques actuelles de la géométrie comme le développement de la vision non-iconique (Duval, 2005) et l'intervention de la corporéité dans les apprentissages (Coutat-Gousseau & Dorier, 2016)

Modalités de fonctionnement

L'atelier se déroule en plusieurs phases :

- Présentation de l'environnement virtuel dédié à l'apprentissage de la géométrie dans l'espace, HandWaver, spécificité de l'interaction en RV, fonctionnalités clés, potentiel didactique exploré (Nicolas et Trgalova, 2018).
- Par groupe de 5, prise en main de l'environnement. Chaque groupe dispose d'un environnement. Aide technique.
- Dans chaque groupe, construction d'une ressource autour de l'environnement. Cette construction sera réalisée sous forme d'une carte d'expérience (Sperano et al. 2018) considérée comme un outil de conception permettant d'identifier les obstacles et les problèmes que le concepteur rencontre, ainsi que les opportunités d'amélioration et d'innovation.

Bibliographie

Bosch, M., & Chevallard, Y. (1999). La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19, 1.

Coutat-Gousseau, S., & Dorier, J.-L. (2016). Comment la corporéité peut-elle intervenir dans l'apprentissage de des mathématiques? Quelques références et deux exemples. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 38(2), 23-37.

Dimmel, J., & Bock, C. (2017). Handwaver: a gesture-based virtual mathematical making environment. In *Proceedings of the 13th International Conference on Technology in Mathematics Teaching*. France.

Duval, R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie: développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. *IREM de Strasbourg*, 10, 5-53.

Laborde, C. (2003). Technology used as a tool for mediating knowledge in the teaching of mathematics: the case of Cabri-geometry. In *Plenary speech delivered at the Asian Technology Conference in Mathematics*.

Nicolas, X., Trgalova, J. (2018). A virtual environment dedicated to spatial geometry to help students to better see in space. Communication acceptée pour présentation au 11th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 11), Utrecht, Pays-Bas.

Sperano, I., Roberge, J., Bénech, P., Trgalova, J., & Andruchow, R. (2018). Exploring New Usages of Journey Maps: Introducing the Pedagogical and the Project Planning Journey Maps. In *Congress of the International Ergonomics Association* (p. 964-982). Springer.

A2.3

Peut-on utiliser les réglettes Cuisenaire en formation initiale et continue ?

Olivier Le Dantec, Laurent Giauffret

*Formateur à l'ESPE de Nice (OLD) et Conseiller pédagogique départemental «mathématiques et sciences» à la DSDEN des Alpes-Maritimes (LG)***Objectif(s)**

(Re)découvrir les potentialités des réglettes Cuisenaire/Questionner leur disparition

Résumé

Les réglettes Cuisenaire offrent des possibilités remarquables de découverte des notions mathématiques. Recommandée par le rapport Villani-Torossian ou le site Eudscol, elles sont encore peu connues de nombreux formateurs. Si ceux qui les utilisent connaissent bien leur utilisation pour les décompositions additives ou les fractions (1) (ces manipulations ont été initiées dès le début par l'inventeur des réglettes, Georges Cuisenaire (2)), d'autres potentialité sont moins connues: elles peuvent être utilisés comme support de réflexion dans des problèmes ouverts (5), impliquées dans les notions de périmètres, d'aires ou de volumes.

Cet atelier sera l'occasion de partager ces expériences en formation initiale et continue des enseignants. Il sera aussi l'occasion d'interroger la disparition de cet artéfact dans la culture professionnelle(3)(4).

Des pistes permettant d'inverser cette tendance seront également discutées.

Modalités de fonctionnement

Il s'agira de découvrir des activités proposées en formation initiales et continue puis d'interroger leur efficacité pédagogique.

Les réglettes seront distribuées aux participants et des exemple d'activités sur le thème des fractions puis des aires et des périmètres seront proposées.

Ces activités initiales ainsi que le visionnage des extraits du film l'as des réglettes qui présentait la «méthode Cuisenaire» dans les années 60 pour la formation des enseignant, sera le point de départ d'un débat sur la pertinence de leur utilisation aujourd'hui.

Bibliographie

- 1) Les réglettes sont présentées sur le site eduscol poru la découverte des fractions.<https://direct.eduscol.education.fr>
- 2) <http://www.cuisenaire.eu/>
- 3) L'as des réglettes, documentaire, réalisateur Paul Siegrist, 1962
- 4) L'effcience des réglettes Cuisenaire, Cécile Robichaud, Delachaux et Niestlé, 1968.
- 5) Des activités proposées par le site nrich, de l'université de Cambridge.
<https://nrich.maths.org/4515>.

A2.4

Construire des situations en géométrie plane grâce à la géométrie dans l'espace: un dispositif de formation continue

Jimmy Serment, Thierry Dias
HEP Vaud, UER MS, Lausanne

Objectif(s)

1. Expérimenter des situations de géométrie spatiale par la construction de polyèdres en grande dimension.
2. Bâtir un dispositif de formation continue ancré sur le passage de l'espace au plan.

Résumé

Les enseignants de l'école primaire ont parfois des difficultés avec l'enseignement de la géométrie (Boublil-Ekimova, 2010). Ce dernier est en effet souvent lié à la production d'exercices sur feuilles qui privilégient des activités en 2D. Les tâches confiées aux élèves relèvent alors d'une abstraction importante par rapport à une géométrie plus intuitive en 3D. Dans ce type de tâches, les liens entre les connaissances spatiale et géométriques ne relèvent d'aucune évidence (Berthelot et Salin, 1993). Pour mieux maîtriser des objets géométriques, il nous semble primordial de faire des aller-retour entre ces deux types de connaissances et de proposer des tâches ancrées sur la manipulation et l'expérimentation (Dias, 2017). Dans cet atelier, nous proposons de travailler sur:

1. les liens entre les deux types de connaissances (spatiales et géométriques)
2. l'étude du passage entre géométrie 3D et la géométrie 2D pour des objets définis.

Modalités de fonctionnement

1. Dans un premier temps, les participants effectueront des tâches de construction en géométrie spatiale afin de construire un milieu matériel permettant d'explorer des tâches en géométrie plane.
2. Dans un second temps, ils devront construire des tâches de leur choix à la lumière de celles qu'ils ont expérimentés dans la première phase.
3. Un troisième temps sera consacré à l'intégration des tâches construites dans un dispositif de formation continue qui pourra être présenté lors d'une mise en commun.

Bibliographie

Berthelot, R., & Salin, M.-H. (1993). L'enseignement de la géométrie à l'école primaire. *Grand N*, 53, 39–56.

Boublil-Ekimova, H. (2010). Lacunes mathématiques des futurs maîtres du primaire. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, volume 15, IREM de Strasbourg, France, 95-116.

Dias, T. (2017). *Manipuler et expérimenter en mathématiques*
Agir, réfléchir, faire des maths autrement. Magnard Editions

A2.5

**Des ateliers de grandeurs en formation initiale des enseignants:
pour quels apprentissages ?**

Céline Mousset, Coryse Moncarey

*Haute Ecole Louvain en Hainaut (HELHa), Mons, Belgique***Objectif(s)**

Questionner un dispositif de formation et son contenu

Résumé

À l'ère des balances de cuisine précises au gramme près et des GPS qui nous préviennent quand arrive la sortie pourtant annoncée à 500m, que veut dire mesurer pour les futurs enseignants? Faut-il renoncer aux pratiques de mesurage ou, au contraire, y porter une attention renforcée au vu du risque accru de la perte du sens? Nous avons fait le choix, à l'entrée de la formation initiale d'instituteur primaire, de consacrer un temps conséquent au thème des grandeurs. Lors du colloque 2018 de la COPIRELEM, nous avons présenté un dispositif de formation qui comprend notamment des ateliers autour des longueurs, masses et capacités. Nous proposons d'approfondir le sujet en faisant vivre certains de ces ateliers aux participants et en les invitant à questionner leur pertinence selon différents registres d'analyse: lien aux programmes de mathématiques, intérêt méthodologique et didactique (e.a. Dias, 2017 et Lucas et al., 2018), aspects métacognitifs (e.a. Danse&Faulx, 2015).

Modalités de fonctionnement

Dans un premier temps, nous expliquerons brièvement le cadre dans lequel ce dispositif de formation a été pensé et nous présenterons les différentes grilles d'analyse des ateliers. Puis, répartis en petits groupes, les participants seront mis en présence des consignes et du matériel comme le sont les étudiants en formation initiale. Ils pourront, s'ils le veulent, faire l'expérimentation proposée, puis ils l'analyseront via les différentes grilles. Les constats seront consignés (en temps réel si la technologie le permet) dans un outil de synthèse collaboratif. Un temps sera réservé pour une brève conclusion commune tentant de cerner des points forts et des pistes d'amélioration du dispositif de formation.

Bibliographie

Danse, C., & Faulx, D. (2015). Comment favoriser l'apprentissage et la formation des adultes? Louvain-La-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.

Dias, T. (2017). Manipuler et expérimenter en mathématiques. Paris: Magnard.

Lucas, F. et al. (2018). Explorer les grandeurs, se donner des repères. Bruxelles: De Boeck.

A2.6

Quels apports de la programmation pour la reproduction d'une figure géométrique ?

Bruno Courcelle, Gwenaëlle Grietens

ESPE du Puy en Velay, Université Clermont-Auvergne, COPIRELEM

ESPE de la Roche-sur-Yon, Université de Nantes, COPIRELEM

Objectif(s)

Comparer la mise en œuvre d'une tâche de reproduction de figure géométrique dans différents environnements – papier-crayon et technologiques (logiciel de géométrie, logiciel de programmation, robot) – pour en dégager les apports et les limites au niveau des apprentissages géométriques.

Résumé

Cet atelier présenté par des membres de la COPIRELEM, est une reprise de l'atelier proposé lors du colloque d'Epinal en 2017 (Billy, Cabassut, Petitfour, Simard, Tempier, 2017).

En France, les programmes du cycle 3 associent l'enseignement de la géométrie à une initiation à la programmation. Tout comme la géométrie dynamique a apporté un point de vue nouveau sur la géométrie (Assude et Gelis, 2002), qu'en est-il de la programmation (avec Scratch, GeoTortue, ...) ? En nous appuyant sur des travaux de didactique de la géométrie (Duval et Godin, 2005; Perrin-Glorian et Godin, 2014), nous interrogeons les apports et les limites de cette approche de la géométrie à travers la programmation par la comparaison de la mise en œuvre d'une tâche de reproduction d'une figure géométrique dans différents environnements.

Modalités de fonctionnement

Dans un premier temps, nous rappellerons les attentes des programmes relatives à l'introduction de la programmation et à l'enseignement de la géométrie au cycle 3. Ensuite, les participants, par groupes, mettront en œuvre une tâche de reproduction de figure géométrique dans un environnement technologique donné et l'analyseront suivant une grille proposée. Une discussion collective comparera les mises en œuvre et les analyses pour en dégager les apports et les limites au niveau des apprentissages géométriques. Enfin nous terminerons par une discussion sur l'utilisation possible d'un tel dispositif en formation.

Bibliographie

Assude, T., Gélis, J-M. (2002). La dialectique ancien-nouveau dans l'intégration de Cabri-géomètre à l'école élémentaire, *Educational Studies in Mathematics*, 50, 259-287.

Billy, C., Cabassut, R., Petitfour, E., Simard, A., Tempier, F. (2017). Quels apports de la programmation pour la reproduction d'une figure géométrique? Perspectives pour la formation. Actes du 44^e colloque de la COPIRELEM: Manipuler, représenter, communiquer: Quelle est la place de la sémiotique dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques? En ligne sur le site de l'ARPEME.

Duval, R. et Godin, M. (2005). Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N*, 76, 7-27.

Perrin-Glorian, M-J., Godin, M. (2014). De la reproduction de figures géométriques avec des instruments vers leur caractérisation par des énoncés. *Math-école*, 222, 26-36.

A2.7

Défi calcul: un dispositif de formation de formateurs, d'enseignants, d'élèves au calcul mental

Christine Chambris, Agnès Batton et CPC Val d'Oise
LDAR, Université UCP-ESPE Versailles

Objectif(s)

Former les formateurs à former les enseignants qui formeront les élèves à analyser les calculs pour améliorer leurs compétences

Résumé

L'atelier vise à faire émerger des points clés d'un projet de formation de formateurs sur le calcul mental: «défi calcul». Ce dispositif a été développé dans le cadre du groupe IREM-Primaire-collège de Paris Diderot (Chambris, Haspekian-Melon, Pasquet-Fortune, 2018) puis en formation de formateurs sur le Val d'Oise.

Il met les participants en situation de calcul, en réflexion sur les enjeux du calcul mental (connaissances des nombres, des faits numériques, des propriétés des opérations). Il les amène à analyser des outils pour l'enseignants (banque de calculs, traces écrites, exemples d'entraînement, programmation ...) et pour les formateurs (analyse de scénarios et de ressources pour la formation). Il s'appuie sur des exemples de mises en œuvre du dispositif en formation (de formation, d'accompagnement d'équipe), en classe.

Modalités de fonctionnement

Mise en situation des participants:

- en posture d'élèves;
- en posture d'enseignant: analyse des ressources proposées;
- en posture de formateurs pour l'appropriation des ressources pour la formation.

Bibliographie

Chambris, C., Haspekian, M., Melon, I., Pasquet-Fortune, N. (2018) Le défi calcul: entre calcul mental et calculatrice. Atelier. Actes du colloque mathématiques en cycle 3, IREM de Poitiers, 8-9 juin 2017. (pp. 227-238) <http://irem.univ-poitiers.fr/colloque2017/ressources/Actes.pdf>

A2.8

Évaluation des compétences attendues des futurs enseignants formés à la HEP Fribourg

Nicolas Dreyer, Yves Schubnel

HEP Fribourg

Objectif(s)

- Présenter un dispositif d'évaluation de compétences attendues
- Analyser les problèmes proposés aux étudiants
- Analyser des productions d'étudiants

Résumé

La question des connaissances et des compétences des futurs enseignants est un objet de préoccupation pour les formateurs d'enseignants; ceux de notre institution n'échappent à cette interrogation.

Il y a une dizaine d'années, l'équipe Maths de la HEP a décidé d'évaluer, non pas les connaissances, mais les compétences des étudiants à se mettre en posture de «faire des mathématiques». Ceci en cohérence avec l'une des intentions du Plan d'Études Romand (PER): «identifier des questions, développer progressivement la capacité de problématiser des situations...»

Nous avons dès lors conçu un examen composé de 4 problèmes orientés «problème de recherche» que les étudiants doivent résoudre. Nous évaluons principalement les compétences des étudiants à mathématiser une situation, à poser des conjectures, à les vérifier, à communiquer leurs résultats, etc. Finalement, si nous voulons que les enseignants fassent faire des maths à leurs élèves, il faut qu'eux-mêmes en aient fait.

Modalités de fonctionnement

- Brève présentation du contexte de l'examen
- Analyse d'un examen. Nous nous poserons notamment la question de savoir en quoi les problèmes proposés permettent d'évaluer les étudiants selon nos intentions.
- Analyse de travaux d'étudiants. Il s'agira en particulier d'évaluer ces étudiants, c'est-à-dire de déterminer, autant que faire se peut, si ces étudiants ont montré ou non des compétences à faire des mathématiques. Pour ce faire, nous nous basons sur l'ancien plan d'études romands de mathématiques et

plus particulièrement sur les trois moments de la résolution de problèmes (appropriation du problème, traitement des données et communication des démarches et des résultats)

Bibliographie

- Plan d'études romand de Mathématiques (COROME, 1997)
- Plan d'Études Romands, CIIP (2010).

A2.9

Quel bilan d'une action de formation sur les fractions pour les enseignants de CM1 CM2 ?

Eric Mounier, Nicolas Pelay

ESPE de l'académie de Créteil et Université Paris Diderot; Association Plaisir Maths

Objectif(s)

Analyser les potentialités d'un dispositif de formation sur les fractions pour les professeurs des écoles (PE) de cycle 3.

Résumé

Dans le cadre de la formation continue 2018-2019, nous mettons en place une formation sur trois ½ journées. L'objectif est de mettre à disposition des PE de CM1 et CM2 de (nouveaux) outils pour enseigner les fractions (Brousseau, 2011). Le scénario de la formation est le suivant: (1) faire le point sur la notion via l'utilisation d'un jeu «L'atelier des potions» (Pelay & Boissière, 2018), aspects mathématiques et didactiques; (2) mettre à disposition au moins deux entrées possibles pour l'enseignement: l'emploi du jeu et une situation de partage avec du matériel papier; (3) expérimenter en classe, en séance de découverte, de reprise ou d'entraînement, puis faire un retour sur cette expérimentation.

L'objectif de l'atelier est d'analyser ce dispositif avec le cadre élaboré par Mangiante et al. (2017). Nous regardons en particuliers comment se sont imbriqués les différents niveaux: 0 et 1 (apprentissages, aspects mathématiques et didactiques des notions) puis 2 et 3 (enseignement, pratique de classe et prise de recul).

Modalités de fonctionnement

Les participants travaillent en groupe de quatre. Faire vivre les étapes clés du scénario de formation; partager une analyse *a priori* des potentialités en mobilisant le cadre de Mangiante et al. (2017); faire part du déroulement réel du dispositif et le mettre en regard de l'analyse *a priori*. Discuter de l'intérêt et des limites du dispositif et du cadre d'analyse pour concevoir, conduire et analyser des actions de formation continue.

Bibliographie

Brousseau G. (2011). Dossier n°9 «Les expériences sur l'enseignement des Rationnels et des décimaux 1973-1998». Repéré à <http://guy-brousseau.com/1878/dossier-n%c2%b010-%c2%ab-les-experiences-sur-lenseignement-des-rationnels-et-des-decimaux-1973-1998%c2%bb/>

Programme

Mangiante C., Masselot P., Petitfour E., Simard A., Tempier F. & Winder C. (2017). Proposition d'un cadre d'analyse de situations de formation de professeurs des écoles. *Actes du colloque ARCD 2016*. Toulouse.

Pelay N. & Boissière A. (2018). L'atelier des potions, un jeu didactique et ludique pour l'apprentissage des fractions. *Actes de la COPIRELEM 2018*. Blois.

A2.10

Learn-O: faire des maths en courant

Arnaud Simard

Université de Franche Comté

Objectif(s)

Tester un concept d'enseignement qui mêle EPS et maths. Interroger l'innovation pédagogique. Identifier les potentialités de Learn-O pour la formation des enseignants.

Résumé

Le concept Learn-O est basé sur un principe de course d'orientation (Simard 2016). Les bases théoriques de ce système sont larges, bien connues (et parfois controversées) : la théorie des situations didactiques, la zone proximale de développement, la théorie des intelligences multiples ainsi qu'une touche de neurosciences. Ce système s'adapte à tous les niveaux scolaires de la Très Petite Section de l'école maternelle (3 ans) jusqu'au niveau post baccalauréats. Utilisé en formation initiale et continue des enseignants, il permet d'interroger l'enseignement des mathématiques sous plusieurs angles : travail collaboratif, innovations pédagogiques, jeux mathématiques. Cet atelier propose aux participants de tester le concept puis de travailler en groupe autour de questions relatives à la formation des enseignants.

Modalités de fonctionnement

Le concept Learn-O est basé sur un principe de course d'orientation (Simard 2016). Les bases théoriques de ce système sont larges, bien connues (et parfois controversées) : la théorie des situations didactiques, la zone proximale de développement, la théorie des intelligences multiples ainsi qu'une touche de neurosciences. Ce système s'adapte à tous les niveaux scolaires de la Très Petite Section de l'école maternelle (3 ans) jusqu'au niveau post baccalauréats. Utilisé en formation initiale et continue des enseignants, il permet d'interroger l'enseignement des mathématiques sous plusieurs angles : travail collaboratif, innovations pédagogiques, jeux mathématiques. Cet atelier propose aux participants de tester le concept puis de travailler en groupe autour de questions relatives à la formation des enseignants.

Bibliographie

Simard, A. (2016), Learn-O: faire des maths en courant, *Math-École* n° 226.

Communications

C1.1

Tâches essentielles, matériel et rituels pour la construction du nombre en maternelle. Etude d'un manuel et de ressources Montessori

Marie-Line Gardes, Marie-Caroline Croset

ESPE de l'Académie de Lyon et de Grenoble, Institut des Sciences
Cognitives - UMR5304,
CNRS, Université Lyon 1

Résumé

Cette communication fait suite à l'atelier de la Copirelem 2017 «Manipuler, représenter, communiquer dans les ateliers Montessori» qui interrogeait la sémiotique de certains ateliers mathématiques Montessori (Gardes & Courtier 2018). Tout comme l'atelier, elle s'inscrit dans le projet COGMONT dont l'objectif est d'évaluer l'impact de la pédagogie Montessori en école maternelle publique sur des compétences cognitives, sociales et académiques. L'école qui collabore au projet est un établissement du Rep+, dans laquelle trois classes suivent une pédagogie Montessori et six suivent une pédagogie que l'on qualifiera de «conventionnelle».

Dans cette communication, nous présenterons l'organisation praxéologique de documents utilisés dans l'institution Montessori et du manuel Vers les maths d'Accès (Duprey, Duprey & Sautenet 2016) utilisé en milieu ordinaire. Ces praxéologies seront centrées sur le domaine de la construction du nombre (Margolinas & Wozniak 2017, Fayol 2012). La confrontation des deux praxéologies permettra de mettre en lumière les particularités, les manques et les points forts de chacune des institutions sur ce domaine. Nous finirons par interroger ce qu'un enseignant peut percevoir de la cohérence des tâches proposées dans ces documents, du type de matériel préconisé et de la place de la ritualisation.

Bibliographie

Duprey, G., Duprey, S., & Sautenet, C. (2016). Vers les maths: grande section. Une progression vers les mathématiques à l'école maternelle (6^e édition). Schiltigheim: ACCES Editions.

Fayol, M. (2012). L'acquisition du nombre (Que sais-je?, Vol. 3941). Presses universitaires de France.

Gardes, M.-L., & Courtier, P. (2018). Manipuler, représenter, communiquer dans les ateliers Montessori. In Actes du XLIV^e colloque COPIRELEM (p. 208-228). Epinal: Arpeme.

Margolinas, C., & Wozniak, F. (2017). Le nombre à l'école maternelle: une approche didactique. De Boeck (Pédagogie et Formation).

C1.2

Rôle de l'estimation de la mesure de longueur dans la compréhension des unités de mesure de longueur et des liens qui les unissent

Pascal Sirieix

LDAR (EA 4434), UA, UCP, UPD, UPEC, URN, Université de Cergy-Pontoise,
Conseiller pédagogique départemental Maths en Essonne

Résumé

La communication a pour objectif de présenter l'analyse d'une situation, proposée dans deux classes de CM2, visant à améliorer, chez les élèves, leur compréhension du sens des unités usuelles de longueur et des liens qui les unissent, et leur répertoire de référents.

La situation présentée dans le méso-espace amène les élèves à estimer la distance entre deux plots en unité corde et en unité usuelle, estimation en unité corde qui sera ensuite validée en reportant la corde.

Puis, sans pouvoir se déplacer, ils doivent trouver la mesure de la distance à l'aide du matériel mis à leur disposition : un bâton d'un mètre de long et deux paires de baguettes de longueurs non déterminées.

La résolution de ce problème mobilise des connaissances relatives aux liens qui unissent les unités usuelles de longueur et permet de se doter de référents pour les unités usuelles mobilisées (cm, dm, m et dam).

La communication sera organisée en trois temps :

- une présentation rapide du cadre de la recherche en cours sur le rôle et la place de l'estimation dans l'enseignement des mesures (Castillo, 2012; Hartono et al., 2015; Pizarro et al., 2015) et du dispositif global dans lequel s'insère la situation;
- une présentation de la situation : définition des enjeux des tâches proposées puis éléments d'analyse a priori de la situation, en se plaçant dans le cadre de la TSD (Brousseau, 1998);
- une analyse a posteriori de la situation qui permettra de revenir sur les difficultés rencontrées par les élèves et de préciser les conditions nécessaires à la résolution du problème proposé.

Bibliographie

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble. La Pensée Sauvage.

Castillo Mateo, J. J. (2012). *Estimacion de cantidades continuas: longitud y superficie*. Grenade.

Pizarro, N., Gorgorio, N., et Albarracin, L. (2015). Primary teacher' approach to measurement estimation activities. In Konrad Krainer, Nada Vondrova. CERME 9, Prague, Czech republic, p. 3227-3233.

Hartono, R., Putri, R. I. I., Hartono, Y. (2015). Supporting the development of students' reference points for length estimation. Proceeding the 3rd SEA-DR. p.113-123

C1.3

Quelles conditions pour une formation initiale des enseignants du premier degré en didactique des mathématiques par le travail sur le mémoire ?

Sylvie Grau

CREN – ESPE Université de Nantes

Résumé

Les stagiaires professeurs des écoles doivent élaborer une problématique dans le cadre de l'écriture de leur mémoire ou écrit réflexif. Souvent la didactique des mathématiques est absente des sujets proposés par les stagiaires premier degré. Pourtant il est possible d'utiliser cet espace de formation pour amener les stagiaires à prendre conscience de ce que la didactique peut apporter à leur enseignement (Le Bas, Lebouvier, & Ouitre, 2013). En particulier, les séminaires recherches peuvent être un lieu pour travailler certaines compétences professionnelles comme le choix d'activités réellement génératrice d'apprentissages ou l'institutionnalisation des savoirs. Nous analyserons un exemple de séminaire de recherche en Master 2 premier degré qui a réellement permis un déplacement et chercherons à identifier des conditions favorables à ce travail. Nous nous appuyerons sur les travaux de recherche au sein de l'ESPE de Nantes qui visent à identifier les obstacles épistémologiques à une représentation didactique du savoir enseigné (Fabre, 2007). Ces obstacles sont constitués de croyances forgées au fil des différentes expériences des étudiants. Il s'agira d'identifier en quoi la formation initiale peut renforcer ou non ces croyances et en particulier le rôle des entretiens dans cette construction (Clot, 2001).

Bibliographie

Clot, Y. (2001). Clinique du travail et action sur soi. In *Théories de l'action et éducation* (p. 255-277). De Boeck Supérieur. Consulté à l'adresse <https://www.cairn.info/theories-de-l-action-et-education--9782804136888-p-255.htm>

Fabre, M. (2007). La pirogue de Robinson. In *Les situations de formation, entre savoirs, problèmes et activités* (p. 60-80). Paris: L'Harmattan.

Le Bas, A., Lebouvier, B., & Ouitre, F. (2013). L'évaluation et le développement de compétences didactiques dans la formation des enseignants. *Travail Et Apprentissage*, (11), 65-86.

C1.4

En formation initiale, quels freins à la diffusion de travaux de recherche en didactique de la géométrie? Le cas de la notion de déconstruction dimensionnelle

Cédric Fruchon, Valentina Celi

*ESPE Toulouse Midi-Pyrénées, Université Toulouse Jean Jaurès
ESPE d'Aquitaine, Lab-E3D, Université de Bordeaux***Résumé**

Depuis plus d'une dizaine d'années, la notion de déconstruction dimensionnelle (Duval et Godin, 2005) est au cœur de nombreux travaux de recherche en didactique de la géométrie. La lente évolution des pratiques enseignantes relatives à la géométrie contraste avec la richesse et l'apparente intelligibilité des résultats de ces travaux. Quels sont les freins à leur diffusion ?

Le formateur engagé dans la formation initiale étant pour nous un maillon essentiel de la diffusion de travaux de recherche sur l'enseignement, nous avons analysé les conditions des transpositions didactiques externe et interne (Chevallard, 1991) opérées par des formateurs français au travers de l'analyse de résultats recueillis grâce à la mise en place d'un dispositif comportant un questionnaire, des entretiens et l'observation d'une séance de l'un des formateurs interviewé. Nous avons ainsi tenté de mettre en relation leurs connaissances ouvragées (Vause, 2010) avec les choix qu'ils opèrent et d'analyser, dans l'étude d'un cas, l'écart éventuel entre les pratiques déclarées et les pratiques effectives (Bulf et Coulange, 2010, p. 289).

Bibliographie

Bulf, C. & Coulange, L. (2012). Comment dans nos domaines d'intervention sommes-nous amenés à interroger les apports de la théorie des situations didactique? In: **Elalouf M.-L., Robert A., Belhadjin A., Bishop M.-F.** (Eds). Les didactiques en questions, État des lieux et perspectives pour la recherche et la formation. (pp. 285-302). Bruxelles: De Boeck.

Chevallard, Y. (1991). La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné. La Pensée Sauvage.

Duval, R. & Godin, M. (2005). Les changements de regard nécessaires sur les figures. Grand N, 76, 7-27.

Vause, A. (2010). Le processus de construction de la connaissance ouvragée des enseignants. Les Cahiers de Recherche en Éducation et Formation, 82. GIRSEF, CPU

C1.5

Analyse des gestes professionnels d'enseignants débutants de l'école primaire en classe de géométrie

Caroline Bulf

*ESPE D'Aquitaine, Université de Bordeaux, Lab-E3D 7441.***Résumé**

La communication proposée s'inscrit dans le cadre d'une recherche-action ESPE-CARDIE, menée pendant trois ans (2015-2018) auprès d'une cohorte d'une quinzaine d'enseignants débutants à l'école primaire (de la Petite section de Maternelle au CM2, élèves de 3 à 11 ans). L'objectif de cette recherche a été d'étudier les conditions de développement des gestes professionnels de ces enseignants, en nous référant aux travaux de Jorro (2002) et Bucheton & Soulé (2009). Dans la première partie de la communication, nous présenterons le dispositif innovant mis en place pendant trois ans. En nous appuyant sur des extraits de corpus de séances de classe, menées par différents enseignants de la cohorte, l'objectif de la deuxième partie consistera à mettre au jour certains éléments que l'on pense caractéristiques des gestes professionnels d'enseignants débutants en classe de géométrie. Cela nous conduira à défendre l'hypothèse que certaines formes d'étayage, pourtant partagées voire attendues par la culture collective enseignante, peuvent être à l'origine de brouillage de contextes interprétatifs (Coulange 2014) chez l'élève ou de ruptures de contrat (Brousseau 1998).

Bibliographie

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: la Pensée Sauvage.

Bucheton, D., Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu de postures de l'enseignant dans la classe: un multi-agenda de préoccupations enchâssées, *Education et Didactique*, 3, 28-48.

Coulange, L. (2014). Les pratiques langagières au cœur de l'institutionnalisation des savoirs mathématiques. *Spirale, revue de recherches en éducation*, 54, 9-27.

Jorro, A. (2002) *Professionaliser le métier d'enseignant*, Paris, ESF.

C1.6

Exploration du rôle et de l'implication des gestes dans des tâches spatiales tridimensionnelles chez des élèves avec une déficience intellectuelle (DI)

Noémie Lacombe

Université de Fribourg, département de Pédagogie Spécialisée / Hep Vaud

Résumé

Des travaux scientifiques des 25 dernières années montrent que les gestes co-verbaux et les gestes dit «de co-pensée»:

- 1) sont un élément constitutif de la compréhension conceptuelle (Roth & Thom, 2009; Radford, 2008; Vergnaud, 2002). Comme le relève Reynolds et Reeves (2002) les termes mathématiques manquants ou pas totalement compris peuvent être surmontés en utilisant des gestes.
- 2) sont un moyen bien adapté à l'évocation d'informations spatiales et soutiennent l'énonciation verbale (Alibali, 2005; Ehrlich, Levine & Goldin-Meadow, 2006).
- 3) permettent d'activer, de manipuler, d'explorer et d'organiser des informations spatiales (Kita & Alibali, 2017).

À ce jour, aucune étude n'a problématisé l'implication des gestes dans des tâches spatiales 3D (visualisation, orientation et relations spatiales) (Pittalis & Christou, 2010) chez des élèves ayant une DI. Cette recherche souhaite donc répondre aux questions suivantes:

- Quelles sont les variables (QI, niveau de langage...) corrélées aux nombres et aux types de gestes produits par les élèves.
- Peut-on observer une concordance entre le discours et les gestes utilisés par les élèves lorsqu'ils expliquent leur raisonnement?
- Observe-t-on une variabilité intra-individuelle de la relation entre le langage et les gestes en fonction du niveau de complexité de la tâche proposée?

Cette recherche souhaite ouvrir la perspective suivante:

- Montrer - si les hypothèses se confirment - qu'il est possible d'évaluer la conceptualisation des élèves grâce à l'analyse de leur geste et pas uniquement à partir de leur parole.

Bibliographie

Alibali, M.W. (2005). Gesture in Spatial Cognition: Expressing, Communicating and Thinking About Spatial Information. *Spatial Cognition and Computation*, 5(4), 307-331. DOI: 10.1207/s15427633scc0504_2.

Ehrlich, S. B., Levine, S.C., & Goldin-Meadow, S. (2006). The importance of gesture in children's spatial reasoning. *Developmental Psychology*, 42. 1259-1268.

- McNeill, D.** (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pittalis, M., & Christou, C.** (2010). Types of reasoning in 3D geometry thinking and their relation with spatial ability. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 191–212.
- Radford, L.** (2008). Why do gestures matter? Sensuous cognition and the palpability of mathematical meanings. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 111–126.
- Roth, W.M., & Thom, J. S.** (2009). The emergence of 3D geometry from children's (teacher-guided) classification tasks. *Journal of the Learning Sciences*, 18, 45–99.
- Reynolds, F., & Reeve, R.** (2002). Gesture in collaborative mathematics problem-solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 447–460.
- Vergnaud, G.** (2002). Piaget visité par la didactique. *Piaget et les Sciences Cognitives, Intellectica*, 33, 107-123.

C1.7
« Maths au menu ! » Un sandwich hebdomadaire agrémenté d'analyses de situations entre pairs

Nolwenn Guedin

ESPE de Bourgogne, Académie de Côte d'Or

Résumé

En tant que Référente Académique en Mathématiques (1), j'accompagne les équipes enseignantes dans la conception et la mise en place de leurs activités numériques et géométriques en classe. Devant la récurrence de questions analogues (sens de la retenue, place de la file numérique en classe, différence aire/volume...), j'en ai conclu que l'appétit mathématique de mes collègues était nourri de préoccupations communes.

- Au menu, je leur ai alors proposé un simple sandwich, cependant bien agrémenté de matériel mathématique: bâchettes ou cubes empilables, abaqués et compas, ou encore dés et pistes de jeux!
- Le principe de « Maths au menu ! » est simple :
Nous choisissons un thème de travail pour plusieurs séances.
Chacun apporte une activité avec son matériel et une résistance apparue lors de sa réalisation.
Un enseignant expose le déroulé de sa séance et explique la situation problématique alors apparue.
Les autres enseignants écoutent, puis questionnent, et enfin, débattent entre eux sur les causes possibles de la résistance et sur les solutions envisageables.

- Ainsi, comme en Analyse des Pratiques Professionnelles (2), la situation exposée est avant tout approfondie par les pairs entre eux et c'est le groupe qui tente de réfléchir aux moyens possibles pour dépasser les résistances apparues. J'interviens surtout pour animer les échanges et poser des questions ouvertes de relance, en glissant aussi des pistes encore non exploitées.
- La communication orale portera sur des moments choisis de cette expérience dévoilant réflexions sucrées-salées et débats savoureux.

Bibliographie

(1) **Villani, C. & Torossian, C.** (2018). 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques. Ministère de l'Éducation Nationale

(2) **Perrenoud, P.** (2001). Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant: professionnalisation et raison pédagogique, Issy-les-Moulineaux : ESF.

C1.8

Enseigner la résolution de problèmes aux élèves de cycle 2 via «Les problèmes non applicatifs»: analyse d'un dispositif de formation

Catherine Rivier, Edouard Gentaz

Faculté Sciences de l'Éducation Université de Genève

Résumé

L'objectif de cette communication est de présenter une analyse qualitative d'un dispositif de formation destiné à enseigner la résolution de problèmes via les «problèmes non applicatifs» aux élèves de cycle 2. Ce dispositif se caractérise en particulier par une approche collaborative et expérimentale. Les observations sont issues de deux modules de formations proposés en 2017-2018 et 2018-2019 dans le plan de formation continue des enseignants du premier degré. Les analyses qualitatives de la première session montrent des effets positifs chez les élèves comme sur les enseignants. Cependant, ces analyses révèlent aussi des limites (caractéristiques des énoncés, difficulté à identifier et mesurer les progrès des élèves). Ces constats ont conduit à faire évoluer la seconde session de formation en proposant aux enseignants la conduite d'une séquence intégrant les approches constructivistes, explicites et affectives de l'enseignement et des apprentissages. L'analyse qualitative et quantitative des données (réussites des élèves, impact de l'explicitation, questionnaires «émotions», retours «enseignants») de ce second module permettra de montrer que ce dispositif de formation est pertinent pour accompagner les enseignants dans la conception et la mise en œuvre de leurs séquences de résolution de problèmes via les «problèmes non applicatifs».

C1.9

Associer une pratique de l'anglais à la construction de compétences sur le nombre, la numération et le calcul : le coin marchande

Elisabeth Boisson, Catherine Würtz,

*Formatrice maths ESPE Versailles site Cergy, CPC Inspection de Saint Brice 95***Résumé**

La communication vise à présenter et enrichir, dans l'échange qui suivra, des dispositifs de formation permettant d'associer la construction de compétences sur le nombre, la numération et le calcul avec une pratique de l'anglais.

Ces dispositifs ont été expérimentés dans des circonscriptions du Val d'Oise par une équipe de formateurs ESPE et conseillers pédagogiques de circonscription, adossée à un groupe IREM, à partir d'une pratique de « coins marchandes » en français, puis en français et en anglais, dans des classes de maternelle et d'élémentaire, et de l'analyse de filmages dans des classes.

Ces dispositifs sont mis en place en formation continue sous des formes variées : formations hybrides, accompagnement d'enseignants et formation par les « pairs ».

L'enjeu est de montrer en quoi un « coin marchande » peut être une situation « construite » (a), qui permette aux élèves de mettre en œuvre des tâches structurantes en s'appuyant sur un matériel et un usage de la langue qui favorise les groupements, les décompositions et le calcul réfléchi (b et c).

Bibliographie

(a) **Ermel, G.S.** (b) « Premiers pas vers les maths » **Rémi Brissiaud**; « comptes pour petits et grands » **Stella Baruk**

C2.1

Conceptions des élèves de cycle 2 et cycle 3 sur la numération décimale de positionStéphanie Croquelois, Jean-Luc Martinez, Jean-Pierre Rabatel,
Sophie Soury-Lavergne*Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon***Résumé**

Houdement et Tempier (2018) ont montré, comme Bednarz et Janvier (1984), qu'en numération, les élèves maîtrisent mieux le principe de position que le principe décimal. Un des objectifs du jeu Chiffroscope est de proposer des situations d'apprentissage de la numération qui travaillent le principe décimal tout autant que le principe de position, à partir d'un tirage aléatoire de nombres associés à des unités de numération.

Pour identifier l'évolution des connaissances liée à l'utilisation de ce jeu, nous avons modélisé les différentes conceptions des élèves (au sens de Balacheff & Margolinas 2005). Les deux principes caractéristiques de la numération se sont avérés insuffisants pour analyser les connaissances et stratégies de résolution des élèves. Nous avons alors distingué 5 invariants opératoires relatifs à la numération, dont le retour à l'unité qui consiste à convertir systématiquement les unités de numération en unités simples, comme une centaine = 100 unités.

Dans le cadre du LéA CiMéLyon, avec 24 enseignants et près de 550 élèves, nous avons pu observer la mobilisation ou non de ces invariants opératoires par les élèves jouant au Chiffroscope.

La communication présentera le protocole utilisé pour identifier les différentes conceptions des élèves et leurs mobilisation dans les stratégies de jeu.

Bibliographie

Balacheff, N., & Margolinas, C. (2005). cKø Modèle de connaissances pour le calcul de situations didactiques. In **C. Margolinas & A. Mercier** (Éd.), *Ecole d'Ete de Didactique des Mathématiques* pp. 1-32. Corps, France : La pensée Sauvage Grenoble, France.

Bednarz, N., & Janvier, B. (1984). La numération. Les difficultés suscitées par son apprentissage. Partie 1. *Grand N*, 33, pp. 5-31.

Houdement, C., & Tempier, F. (2018). Understanding place value with numeration units. *ZDM*. pp. 1-13 <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0985-6>

C2.2

Co-construction de dispositifs de formation à distance

Catherine Taveau

ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux

Résumé

Depuis 2014, face à l'injonction ministérielle d'imposer 9h de formation à distance, parmi les 18h dédiées aux animations pédagogiques, de nombreux parcours m@gistères ont été construits, d'abord nationalement puis localement. Les contenus et la démarche proposés, présentant une grande variété de qualités didactiques et pédagogiques, ont dans un premier temps repoussé à la fois les formateurs, assurant le déploiement des dispositifs, et les Professeurs des écoles, habitués à la proximité et aux échanges.

À partir de ces constatations, fin 2014, une réflexion puis une expérimentation ont débuté en Dordogne, sur «Comment construire, via une alternance distanciel-présentiel, une formation didactique en mathématiques, de qualité, pas trop éloignée des pratiques des professeurs des écoles?».

Cette communication vise à présenter :

- a) l'outil de formation, une spirale construite autour de situations de références résistantes (1 et 2) et permettant l'acquisition de compétences ciblées. Outil devenu référent pour les formateurs de la Dordogne.
- b) la dynamique engendrée pour une formation continue de qualité en mathématiques.

Ce travail est le fruit d'un travail collaboratif au sein du groupe départemental de la Dordogne (IEN, CPC, PEMF et formatrice ESPE) qui devient un lieu de formation de formateurs, en même temps qu'un lieu de co-construction d'outils de formation.

La question qui reste cruciale est liée à la capacité d'appropriation de ces ressources par les PE (3) et le suivi réalisé par les formateurs pour permettre l'amélioration des pratiques en mathématiques.

Bibliographie

(1) **Argaud, H-C., Douaire, J., Emprin, F., Gerdil-Margueron, G.** (2016 et 2017). Les Essentielles Ermel (CP et CE1). Hatier.

(2) **COPIRELEM.** Mallette maternelle - La construction du nombre, <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique121>, mise à jour juillet 2018.

(3) **Mangiante-Orsola, C.** (2011), Étude du processus d'appropriation de ressources par des professeurs des écoles enseignant les mathématiques: entre travail au quotidien et développement des pratiques, Actes du Colloque international INRP, Le travail enseignant au XXI^e siècle Perspectives croisées: didactiques et didactique professionnelle. <http://www.inrp.fr/archives/colloques/travail-enseignant/contrib/123.htm>

C2.3

Le jeu Mathador et le calcul mental

Isabelle Ludier

LDAR

Résumé

Dans cette recherche, nous étudions l'impact d'un logiciel de calcul mental basé sur le principe du « compte est bon » sur les pratiques enseignantes et les apprentissages des élèves. Nous nous inscrivons dans le cadre de la double approche (Robert and Rogalski 2002), tout en intégrant des recherches plus récentes (Butlen, Charles-Pézard and Masselot 2009) et prenons en considération les travaux de (Trouche 2004) pour la notion d'orchestration instrumentale. Elle s'appuie également sur les travaux de (Chesné 2014) et (Butlen et al 2011) en calcul mental. De nombreuses données ont été recueillies: des tests de calcul mental ont été construits; douze des enseignants du projet ont été observés, certains sur deux années et les données de jeu produites par les élèves à chaque calcul sont recueillies produisant des centaines de

milliers de lignes de calcul enregistrées. Nous pouvons préciser nos questions : Comment pouvons-nous utiliser les big datas d'un jeu, dans le cadre de la didactique des mathématiques, pour mieux comprendre les apprentissages des élèves en calcul mental ? Quelles stratégies de jeu sont mises en place par les élèves et quelles sont en fonction de ces stratégies les connaissances mobilisées ? Sera-t-il possible notamment de retrouver de manière quantitative des résultats précédemment observés en calcul mental ? Comment les enseignants utilisent ce logiciel et comment l'intègrent-ils dans leur pratique ?

Dans cette communication, nos premiers résultats sont exposés.

Bibliographie

Butlen, Denis. 2007. Le calcul mental entre sens et technique : recherches sur l'enseignement des mathématiques aux élèves en difficulté, du calcul mental à la résolution de problèmes numériques. Presses Univ. Franche-Comté.

Butlen, Denis, MONIQUE Charles-Pézard, et PASCALE Masselot. 2009. « Gestes et routines professionnels : un enjeu pour analyser et intervenir sur les pratiques enseignantes ». In Colloque : Pratiques d'enseignants dans les classes et apprentissage mathématique des élèves. Congrès international Espace mathématique francophone.

Chesné, Jean-François. 2014. « D'une évaluation à l'autre : des acquis des élèves sur les nombres en sixième à l'élaboration et à l'analyse d'une formation d'enseignants centrée sur le calcul mental. » Université Paris 7-Denis Diderot. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01081505/>.

Robert, Aline et Janine, Rogalski. 2002. « Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche ». Canadian Journal of Math, Science & Technology Education 2 (4) : 505-528.

Trouche, Luc. 2004. « Environnements Informatisés et Mathématiques : quels usages pour quels apprentissages ? » Educational Studies in Mathematics 55 (1) : 181-197.

C2.4

Analyse d'un dispositif de formation continue des PE en maths hybridant les temps (scolaire -9h d'animation pédagogique) et hors temps scolaire (dispositif LÉA)

Aline Blanchouin

CREAD-UBO-Espe de Bretagne

Résumé

Nous aborderons la question de la formation continue à partir de notre expérience au sein du LéAEvalNumC2 (Blanchouin et al, 2017), et plus particulièrement, de notre animation d'un collectif de travail qui réunit cette année 6 Professeurs des Ecoles de Cours Préparatoire d'une même école et

2 enseignants-chercheurs (Eric Mounier en didactique des mathématiques et nous-même en analyse du travail-Sciences de l'Education). Nous présenterons le dispositif de recherche-formation réellement mis en œuvre selon le principe de double vraisemblance (Bednarz, 2015), c'est-à-dire de pertinence pour chacune des 2 sphères de professionnels. Puis nous investiguerons les registres d'évolution de la pratique de 2 PE, relativement aux 2 objets de formation contractualisés en début d'année: d'une part, les gestes situés lors des phases [activité des élèves-oral collectif post activité] dans une visée formative et régulatrice de l'activité évaluative (Jorro, 2016) au quotidien; et d'autre part, l'approfondissement de la compréhension de l'activité mathématique des élèves dans la construction du nombre. Nous le ferons en mettant en regard l'activité de planification à partir d'une même ressource (mon année de Math au Cp-Mazollier, Mounier, Pfaff), l'activité effective d'interaction avec les élèves (observation doublée d'enregistrement vidéo en continu), et l'activité réflexive (méthode de l'auto-confrontation, Clot et Faita, 2000). Pour conclure, nous ouvrirons sur l'étude collective de séances et sur l'usage en formation de traces diversifiées de l'activité effective des enseignants.

Bibliographie

Blanchouin, A., Grapin, N., Mounier, E., Sayac, N. (2017). Former les professeurs des écoles par l'évaluation: exemple d'un travail collaboratif en mathématiques sur l'enseignement du nombre à l'école. 29^e Colloque international ADMEE – Europe. Dijon, 25-27 janvier.

Bednarz, N. (2015). La recherche collaborative. Carrefours de l'éducation 1/2015, n°39, p. 171-184.

Clot, Y. et Faita, D. (2000). Genres et styles en analyse du travail. Concepts et méthodes. Travailler, 4, p. 7-42

Jorro, A. (2016). Se former à l'activité évaluative. Education Permanente n°208/2016-3, p.53-64.

C2.5

Lesson Study adaptée: présentation d'une formation continue innovante

Blandine Masselin

LDAR, Université Paris Diderot, IREM de Rouen

Résumé

Il s'agit de présenter un dispositif de formation continue innovant s'inspirant du dispositif japonais des *lesson studies* (Miyakawa & Winslow, 2009) appelé Lesson Study «adaptée» (Masselin & Derouet, 2018). Il a été mis en place par les animateurs du groupe «Activité» de l'IREM de Rouen et des chercheurs en didactique dans l'académie de Rouen depuis 2016. La méthodologie de recherche dans nos travaux de thèse, la trajectoire d'avatars (Masselin, 2019),

s'inspire de la trajectoire d'un problème (Kuzniak et al, 2013) et a intégré un tel dispositif de formation. Nous présenterons notre cadre méthodologique de recherche ainsi que des éléments de notre cadre théorique, les ETM (Kuzniak, 2011) utilisés et développés pour mettre en évidence les effets de la formation sur la mise en place d'une situation d'enseignement. Nous détaillerons les trois boucles structurant la *Lesson Study* «adaptée» en précisant leurs spécificités relatives à l'enchaînement de cycles (Clivaz, 2016) réalisés par différents collectifs. La première boucle concerne l'élaboration de la formation, la deuxième est celle de la formation elle-même et la troisième boucle est celle qui suit la formation. Notre communication tournée vers la recherche sera complétée, dans son aspect «formation» par l'atelier concernant la *Lesson Study* «adaptée» de liaison au Cycle 3 sur le problème de «la caisse».

Bibliographie

- Clivaz, S.** (2016), Les Lesson Study: Des situations scolaires aux situations d'apprentissage professionnel pour les enseignants. *Revue des HEP et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin*, 19, 99-105
- Kuzniak, A.** (2011), L'espace de travail mathématique et ses genèses, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, IREM de Strasbourg*, vol 16, 9-24
- Kuzniak, A., Parzys, B., Vivier, L.** (2013). Trajectory of a problem: a study in Teacher Training, *The mathematics Enthusiast*, vol 10, nos1 et 2, 407-440.
- Masselin, B. & Derouet, C.** (2018) Sur la mise en évidence des effets d'une formation courte sur la pratique d'enseignants autour de la simulation en probabilités en classe de troisième. Actes de colloque EMF2018
- Masselin, B.** (2019), Métamorphoses d'un problème au fil d'une formation en probabilité: étude du travail de l'enseignant autour de la simulation en classe de troisième et seconde. Thèse de doctorat (en cours). Université Paris Sorbonne Cité, Université Paris Diderot.
- Miyakawa, T. & Winslow, C.** (2009). Un dispositif japonais pour le travail en équipe d'enseignants: Etude collective d'une leçon. *Education et Didactique*, 3(1), 77-90.

C2.6

L'objet fraction au cycle 3: analyse de pratiques professionnelles dans le cadre d'une situation inclusive

Frédéric Dupré

Aix-Marseille Université EA 4671 ADEF (Doctorant)

Résumé

Cette communication s'inscrit dans le prolongement de celles réalisées lors des deux précédents colloques COPIRELEM (Dupré, 2018, à paraître). Notre recherche s'inscrit dans le projet PIMS (Assude, Perez, Tambone, & Vérillon, 2011; Assude,

Perez, Suau, & Tambone, 2015) qui vise à étudier des pratiques professionnelles en situations inclusives essentiellement dans le cadre de la théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 1991). Notre objet d'étude concerne les dispositifs ULIS (Unités Localisées pour l'Inclusion Scolaire) au collège qui permettent à des élèves reconnus institutionnellement handicapés (ERIH) d'avoir une scolarité dans une classe ordinaire tout en bénéficiant d'un dispositif de soutien.

À travers une étude de cas, nous proposons d'étudier des pratiques professionnelles chez une enseignante de mathématiques et chez une enseignante spécialisée issue du premier degré. Ces deux acteurs, au profil différent, sont amenés à travailler ensemble dans le cadre de la scolarisation d'élèves en situation de handicap. Nous nous intéresserons en particulier à l'introduction de l'objet fraction au sein d'une classe de 6^e (dans laquelle un ERIH bénéficie du dispositif ULIS) et à son apparition simultanée au sein du regroupement spécialisé. Pour cela, nous questionnerons les actions et les discours produits dans le cadre d'entretiens et de captations vidéos (en classe de mathématiques, au sein du regroupement spécialisé et lors d'analyses croisées).

Bibliographie

Assude, T., Perez, J.-M., Suau, G., & Tambone, J. (2015). Conditions d'accessibilité aux savoirs. In J. Zaffran (Éd.), *Accessibilité et handicap: anciennes pratiques, nouvel enjeu* (p. 209-224). Grenoble: Presses universitaires de Grenoble.

Assude, T., Perez, J.-M., Tambone, J., & Vérillon, A. (2011). apprentissage du nombre et élèves à besoins éducatifs particuliers. *éducation et didactique*, 5.2, 65-84.

Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. (2^e éd.). Grenoble: La pensée sauvage.

Dupré, F. (2018). Analyse didactique des différentes temporalités au sein des dispositifs ULIS. In Actes du XXXIV colloque COPIRELEM. Épinal.

Dupré, F. (à paraître). Pratiques inclusives au collège: analyse didactique des différentes temporalités lors d'une séance de géométrie en classe de 5^e. In actes du XXXV colloque COPIRELEM. Blois.

C2.8

Comment engager les professeurs des écoles dans un travail autour de la phase de dévolution d'un problème numérique complexe ?

Patricia Richard, Frédéric Tempier

Université de Cergy-Pontoise / ESPE de l'académie de Versailles

Résumé

L'origine de notre réflexion s'appuie sur un premier constat. Lors de nos observations de séances portant sur la résolution d'un problème complexe (au sens de Houdement) dans les classes de professeurs des écoles stagiaires,

nous relevons que fréquemment l'enseignant, désireux d'explicitier ou de faire explicitier le contexte du problème, engage en réalité très vite les élèves dans sa résolution. Le professeur prend en charge une grande partie de la tâche et le problème est alors résolu sans que de nombreux élèves n'aient pu s'approprier la situation.

Notre intention est d'amener les jeunes enseignants à prendre conscience de ce glissement pernicieux de la dévolution à la résolution, et de les engager à anticiper ce processus de dévolution.

Cette communication portera sur différentes modalités pour la phase de dévolution d'un problème complexe, et présentera l'état de notre réflexion sur une situation de formation visant à aider les professeurs des écoles débutants à donner à cette phase une place véritable, et à améliorer son efficacité.

Nous nous demanderons si le dispositif que nous proposons peut favoriser l'analyse a priori du problème proposé par le professeur débutant, une analyse insuffisante nous paraissant être le premier obstacle à la mise en place d'une phase de dévolution satisfaisante.

Bibliographie

Résolution de problèmes arithmétiques à l'école, **Catherine HOUEMENT**, Grand N n°100, 2017.

Problèmes arithmétiques de réinvestissement, une synthèse, des pistes, **Catherine HOUEMENT**, Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM, BESANCON 2015.

C3.1

Recherche action et développement professionnel des enseignants de maths en maternelle et primaire. Le cas d'EduMath Vallée (Italie)

Elisabetta Robotti, Teresa Grange, Sonia Peloso

Università di Genova, Università della Valle d'Aosta, Université de la Vallée d'Aoste

Résumé

La communication vise à décrire et discuter un projet de développement professionnel proposé à des enseignants de maths d'école maternelle et primaire.

Dans le cadre des recherches sur la médiation sémiotique en didactique des mathématiques (Bartolini Bussi, Mariotti, 2008) on a conduit une recherche action (Barbier, 1996, Elliot & al. 1993, Lewis, 1980, Ortalda, 2013) avec 30 instituteurs d'école maternelle et primaire qui participent au groupe de recherche et formation dénommé EduMath Vallée, en Vallée d'Aoste (Italie).

Dans le but de produire un changement positif dans les pratiques enseignantes, notamment pour ce qui est de l'inclusion des élèves avec troubles

d'apprentissage en mathématiques (MLD: mathematical learning disabilities/difficulties), on a mis en place un cycle de recherche-action à partir de la définition d'un problème particulier partagé par le groupe: l'apprentissage des fractions à l'aide d'artefacts. On a monté un projet didactique et on en a analysé les enjeux et les résultats, en s'appuyant sur des données recueillies par des enregistrements audio-vidéo, des journaux de bord et des observations directes.

La communication discutera à la fois (1) les issues en termes d'apprentissage par rapport aux outils et aux procédures didactiques et (2) le potentiel euristique de la recherche action comme instrument de développement professionnel des enseignants.

Bibliographie

Balacheff, N., & Margolinas, C. (2005). *Le modèle de connaissances pour le mathématicien*, R. (1996). La recherche-action, Paris, Anthropos, coll. ethno-sociologie.

Bartolini Bussi, M.G. & Mariotti, M.A. (2008). Semiotic mediation in the mathematics classroom: Artifacts and signs after a Vygotskian perspective, in L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (second edition). Routledge.

Elliot, J., Giordan, A. & Scurati, C. (1993). *La ricerca-azione. Metodiche, strumenti, casi*, Bollati Boringhieri, Torino.

Lewis, K. (1980). *Resolving Social Conflict and Field Theory in Social Sciences*. Washington DC: American Psychological Association, p.71.

Ortalda, F. (2013). *Metodi misti di ricerca. Applicazioni alle scienze umane e sociali*. Roma, Ed. Carocci.

C3.2

Développer un travail géométrique complet et cohérent chez les étudiants de première année de master

Assia Nechache, Alain Kuzniak

Université Cergy-Pontoise, Université Paris Diderot

Résumé

Les travaux présentés dans cette contribution s'inscrivent dans la continuité de l'étude présentée lors du 45^e colloque de la Copirelem à Blois. Cette étude (1) s'appuyait sur une tâche de géométrie proposée à des étudiants master MEEF 1er degré et portant sur la mesure de l'aire d'un terrain. Son analyse didactique reposait sur la théorie des ETM et elle avait pu montrer un confinement du travail dans les dimensions sémiotiques et instrumentales de l'ETM (2). Elle avait aussi révélé l'usage de théorèmes en acte erronés par les étudiants alors que les formateurs pensaient les avoir bien explicités lors de séances de cours antérieures. Compte-tenu de ces premiers résultats, nous avons repris la

tâche avec les étudiants de façon à surmonter ces théorèmes erronés en nous appuyant sur l'usage de logiciels de géométrie dynamique. Nous avons aussi visé à développer un travail géométrique complet (3) dans le paradigme GI (4 et 5) pour mieux expliciter les règles et les limites de ce paradigme au niveau du contrat didactique mis en place lors de la formation des professeurs d'École. S'insérant dans une perspective de formation d'enseignants en géométrie, notre communication se propose de rendre compte de cette nouvelle expérience et d'en comprendre les effets sur le travail géométrique réellement produit par les étudiants futurs professeurs des écoles.

Bibliographie

- (1) **Kuzniak, A. & Nechache, A.** (2018). Le terrain d'Alphonse ou les infortunes de la mesure. Actes du 45^e colloque de la COPIRELEM, Blois.
- (2) **Kuzniak, A. & Nechache, A.** (2015). Using the Geometric Working Spaces in order to plan the teaching of geometry. Proceedings Cerme8 Prague.
- (3) **Kuzniak, A. & Nechache, A.** (2014). Penser une progression en géométrie en formation des enseignants. Actes du 41^e Colloque COPIRELEM, Mont de Marsan
- (4) **Houdement, C. & Kuzniak, A.**, (2006). Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie. Annales de Didactique des mathématiques et des sciences cognitives, 11, 175-216.
- (5) **Tanguay, D. & Geeraerts, L.** (2012). D'une géométrie du perceptible à une géométrie déductive : à la recherche du paradigme manquant. Petix, 88, 5-24.

C3.3

Des documents et des modalités de formation pour favoriser la mise en œuvre de situations de recherche et de preuve entre pairs dans des classes de l'école primaire

Jean-Philippe Georget, Cécile Dufy

Normandie Université, CIRNEF EA 7454, Espe centre de Caen

Résumé

Les dernières moutures des programmes de l'école primaire en France (2002, 2007, 2008, 2015, 2018) ont toutes réitéré leur demande aux professeurs des écoles pour qu'ils mettent en œuvre des situations de recherche et de preuve entre pairs avec leurs élèves. Si les chercheurs ont toujours noté dans leur expérimentation que les élèves ne rencontraient pas de problème majeur dans ce type de situations, ils observent régulièrement la rareté de ces situations dans les classes ordinaires (Artigue & Houdement, 2007, Georget, 2010, 2018).

Pour la 3^e année consécutive, un ensemble de documents est mis à la disposition des professeurs des écoles stagiaires de l'Espe centre de Caen dès

le début de l'année afin de promouvoir et permettre la mise en œuvre de ces situations dès les premières semaines de stage.

La communication sera l'occasion de présenter ces documents au travers de quelques exemples (dont deux en particulier, l'un concernant les débats et les interactions en mathématiques, l'autre le travail en groupes en mathématiques), les modalités de formation qui les accompagnent, ainsi que les résultats obtenus auprès des professeurs des écoles stagiaires.

Bibliographie

Artigue, M. & Houdement, C. (2007). *Problem solving in France: didactic and curricular perspectives*. ZDM Mathematics Education, 39, 365–382.

Georget, JP. (2010). Activités de recherche et de preuve entre pairs à l'école élémentaire: perspectives ouvertes par les communautés de pratique d'enseignants. In **M. Abboud-Blanchard** et **A. Flückiger** (ed.), *Actes du séminaire de didactique des mathématiques de l'ARDM, année 2010*. ARDM et IREM de Paris 7, 45-65.

Georget, JP. (2018). A primary documentation system embodied in a system of training activities for trainee teachers of mathematics. In **V. Gitirana, T. Miyakawa, M. Rafalska, S. Soury-Lavergne, and L. Trouche** (Eds) *Proceedings of the Re(s)ources 2018 International Conference* (May 28-30, 2018), pp. 155-158. Lyon: École normale supérieure. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01764563>

C3.4

Droites perpendiculaires en SEGPA, perspectives d'analyse au sein d'un collectif de professeurs-chercheurs

Francine Athias, Philippe Le Borgne

ELLIAD ESPE Franche-Comté, LmB ESPE Franche-Comté

Résumé

L'objectif de cette communication est de rendre compte des échanges autour de la relation de perpendicularité dans un collectif de professeurs et de chercheurs puis d'analyser l'action des professeurs et des élèves lorsque le professeur organise les séquences dans la classe.

Notre collectif est constitué de deux chercheurs et de deux professeurs qui enseignent en 5^e SEGPA. Il s'inscrit dans un processus d'ingénierie coopérative (Sensevy, 2015). Nous nous appuyons sur des travaux de recherche qui portent d'une part sur l'enseignement de la géométrie (Celi & Perrin-Glorian, 2014) et d'autre part sur des usages de la géométrie dynamique (Restrepo, 2008). Nous faisons l'hypothèse que le changement de regard des figures géométriques (Duval & Godin, 2005) est soutenu par des usages de la géométrie dynamique. Suite aux échanges dans le collectif, les professeurs ont mis en œuvre des situations autour de la notion de droites perpendiculaires. Dans la classe, les

élèves sont ainsi amenés à reconnaître, à reproduire ou faire reproduire sous la dictée des droites perpendiculaires, dans l'environnement papier-crayon et dans un environnement dynamique (logiciel GeoGebra). Les analyses s'appuient sur des concepts de la théorie de l'action conjointe en didactique (Sensevy, 2011). Notre question porte sur la densification du savoir dans la classe et dans le collectif professeurs-chercheurs. Plus précisément, en quoi une description et une analyse du déroulement de l'action peuvent-elles engager le collectif vers une compréhension commune des enjeux de l'enseignement de la géométrie ?

Bibliographie

Celi, V. et Perrin-Glorian, M.-J. (2014). Articulation entre le langage et traitement des figures dans la résolution d'un problème de construction géométrique. *Spirale*, n°52, 151-174.

Duval, R. et Godin, M. (2005). Les changements de regards nécessaires sur les figures. *Grand N*, n° 76, 7-27.

Restrepo, A.-M. (2008). Génèse instrumentale du déplacement en géométrie dynamique chez des élèves de 6^e, Thèse Université Joseph Fourier Grenoble.

Sensevy, G. (2015). Le collectif en didactique : quelques remarques. Dans **Y. Matheron, V. Celi, C. Derouet, D. Forest, M. Krysinska, S. Quilio, M. Rogalski, T. Angels Sierra, L. Trouche, C. Winslow et S. Besnier** (eds), Enjeux et débats en didactique des mathématiques, XVIII école d'été de didactique des mathématiques, Brest, 223-253.

Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. De Boeck.

C3.5

L'atelier de géométrie dans la formation initiale : questions de la taille des espaces

Nicoletta Lanciano

Dip. di Matematica, Univ. «La Sapienza» Roma

Résumé

La recherche a été conduite avec des enseignants d'école 3-10 ans en première formation, à travers des réflexions partagées sur des expériences d'utilisation d'espaces de taille différente dans l'action éducative (Leite 2009, De Bartolomeis 2018), pour identifier si et comment les compétences acquises dans un domaine - micro, méso, macro et méga espace (Lanciano 1996) - sont transférables à un domaine différent. L'analyse porte sur le rôle de la perception et de la modélisation sur des concepts tels que vertical, distance, centre, perpendiculaire, distance angulaire (Lanciano Camino 2008, Lanciano 1996).

Bibliographie

N. Lanciano, Tesi di Dottorato Università di Ginevra n 235, 1996

N. Lanciano, N. Camino, 2008, «Del ángulo de la geometría a los ángulos en el cielo. Obstáculos para la conceptualización de las coordenadas astronómicas», *Enseñanza de las Ciencias*, (España) n 26.1, p 77-92.

C. Leite, 2009, Exploring the spatial dimension in the research on Astronomy Teaching. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol.8 No3.

F. De Bartolomeis, 2018, *Fare scuola fuori della scuola*, Aracne ed.

C3.6

Environnements virtuels pour le développement de connaissances spatiales

Sylvia Coutat

Université de Genève

Résumé

Berthelot et Salin (1992) ont défini les connaissances spatiales comme : les connaissances qui «permettent à chacun de maîtriser l'anticipation des effets de ses actions sur l'espace, leur contrôle, ainsi que la communication d'informations spatiales» (p.9). Les travaux en psychologies utilisent le terme de habilités spatiales qui englobe les capacités d'un individu à représenter et manipuler mentalement les informations visuelles perçues, tout en intégrant les relations spatiales entre les éléments d'information (Carroll, 1993). Berthelot et Salin (1992) ont proposé diverses situations qui visent l'apprentissage de ces connaissances spatiales. Ces situations utilisent les différents espaces de travail définis par Brousseau (1983) : micro, méso et macro-espace. Les situations du macro-espace sont en générales simulées car les activités dans des grands espaces sont peu envisageables à l'école. Cependant aujourd'hui la réalité virtuelle pourrait donner accès à un macro-espace simulé, et de nouvelles ambitions pourraient être envisagées. Dans cette communication nous présenterons une recherche en cours qui s'interroge sur les potentiels et les limites de l'utilisation d'un macro-espace virtuel pour la construction de connaissances spatiales. Une première étape de cette recherche s'appuie sur une séquence d'enseignement testée dans 3 classes (7 ans à 10 ans) dont nous présenterons quelques résultats d'analyses et perspectives.

Bibliographie

Berthelot, R. & Salin, M.-H. (1992). L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire. Thèse de doctorat en mathématiques, Université de Bordeaux I.

Brousseau, G. (1983). Etudes de questions d'enseignement. «Un exemple: la géométrie». Séminaire de didactique des mathématiques et de l'informatique, LSD IMAG, Université J. Fourier, Grenoble.

Carroll, J. B. (1993). Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies (1st ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press

C3.7

Dispositifs de formation à distance : étude des représentations des formateurs

Richard Cabassut, Marc Trestini

ESPE, Université de Strasbourg, LISEC EA 2310

Résumé

Pour accompagner les réformes sur la formation des enseignants (Filâtre, 2016; Villani *et al.*, 2018), des ressources en lignes (Cabassut, Trestini 2015) et des dispositifs de formation à distance (Aldon 2015) se développent. L'objectif de notre recherche est d'explorer la manière dont sont conçus, mis en œuvre et évalués ces dispositifs à travers les représentations (*beliefs*) qu'ont les formateurs de l'enseignement à distance. Trestini et Cabassut (2017) ont montré, dans une étude comparée sur trois MOOC, la singularité du MOOC impliquant les mathématiques quant aux représentations sur les difficultés du MOOC. Nous limiterons donc notre étude à la formation à distance sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

Nous savons déjà que les représentations des formateurs sur l'enseignement exercent une influence non négligeable sur la manière dont ils scénarisent la formation des enseignants en présentiel (Bandura 1997; Philipp 2007; Kaiser 2006; Piot 1997). Notre objectif sera ici d'observer chez des formateurs d'enseignants leurs représentations de la formation à distance et d'analyser la manière dont ces dernières influencent leur façon de concevoir leurs scénarios pédagogiques à distance. Différents dispositifs de formation seront interrogés: M@gistère (<http://eduscol.education.fr/cid73451/dispositif-numerique-m@gistere.html>), dispositif de formation continue des enseignants français; des formations universitaires en France et au Canada; des dispositifs de ressources en ligne ouvertes à tous (Cabassut, Trestini 2015)... Pour la collecte des données la méthode des entretiens semi-directifs (Bernard 2006) sera retenue auprès de formateurs de ces dispositifs.

Bibliographie

Aldon (2015) MOOC, Formations à distance, Formations hybrides. *Revue MathemaTICE* n°46.

Bandura, A. (1997). Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle. Bruxelles: De Boeck université. (trad. fr. de J. Lecomte).

Bernard, H.R. (2006). *Research methods in cultural anthropology*. AltaMira Press: New-York: U.S.A.

Cabassut, R., Trestini, M. (2015). Pourquoi utiliser des ressources en ligne ouvertes à tous? Etude de deux exemples. *4^e colloque COPIRELEM*. ESPE d'Aquitaine et l'IREM d'Aquitaine. Mont-de-Marsan. Juin 2014.

Filâtre, D. (2016). *Vers un nouveau modèle de formation tout au long de la vie*. Comité National de suivi de la formation des enseignants. Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Kaiser, G. (2006). The mathematical beliefs of teachers about applications and modelling. In: Novotna, J. et al. (Eds.): *Mathematics in the centre*. Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Volume 3. Prague: Charles University, 393-400.

Philipp, R. P. (2007). Mathematics Teachers' Beliefs and Affect. In LESTER F. K. Editor. *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A. Project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Volume 1. (257-317). U.S.A.: National Council of teachers.

Piot, T. (1997). Les représentations des enseignants débutants sur leurs pratiques. Une clef pour comprendre la construction de la professionnalité enseignante. In *Recherche & Formation*, n°25. L'identité enseignante: entre formation et activité professionnelle. pp.113-123; doi: <https://doi.org/10.3406/refor.1997.1433>

Trestini, M., Cabassut, R. (2017) Spécificités et généralités des difficultés et besoins d'aide exprimés par les inscrits à un MOOC, Distances et médiations des savoirs [En ligne], 19, <http://dms.revues.org/1966>; DOI: 10.4000/dms.1966

Villani, C., Torossian, C. (2018) 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques. Ministère de l'Education Nationale.

C3.8

Les mathématiques au sein d'une licence pluridisciplinaire pour les futurs professeurs des écoles

Floriane Wozniak

Université de Montpellier, LIRDEF

Résumé

À la rentrée 2018 la faculté d'éducation de l'université de Montpellier a créé une licence pluridisciplinaire à destination des étudiants désireux de devenir professeurs des écoles. Après avoir exposé les enjeux généraux et les choix globaux de cette licence structurée par 8 compétences, la communication se centrera sur le contenu de la formation mathématique incluant objets de savoirs mathématiques, didactiques et épistémologiques.

En première année la compétence «développer et exercer sa pensée critique» est travaillée au sein de l'UE «épistémologie» dans laquelle l'enseignement des mathématiques a été réalisé sous la forme d'«enquêtes mathématiques». Deux parcours d'étude et de recherche finalisé fondé sur la dynamique d'une dialectique des médias et des milieux (Chevallard, 2007, 2009) ont été proposé. L'un sur la numération (Sierra, 2006), l'autre sur la géométrie comme modèle de l'espace sensible via la mesure d'une grandeur inaccessible.

L'objet de cette communication est de présenter un premier bilan de cette expérience.

Bibliographie

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. Année 2007 (pp. 345 – 366). Paris: IREM Paris VII.

Chevallard, Y. (2009). La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD. In C. Margolinas et al. (Eds). En amont et en aval des ingénieries didactiques. La Pensée sauvage éditions, pp. 81-108

Sierra, T. (2006). Lo matemático en el diseño y análisis de organizaciones didácticas: los sistemas de numeración y la medida de magnitudes. Thesis. Universidad Complutense de Madrid.

C3.9

De la mise en œuvre d'une ingénierie didactique broussaldienne élaborée dans les années 80 dans des classes actuelles: le cas de l'ingénierie didactique de la soustraction à l'école primaire

Michèle Couderette
HEP Vaud, Lausanne

Résumé

Durant les années 80, de nombreux travaux de recherche ont porté sur l'enseignement/apprentissage de la soustraction à l'école primaire. La plupart se situaient en aval de l'enseignement de la soustraction, se focalisant principalement sur les erreurs opératoires des élèves (Resnick, 1982). A la même époque, Brousseau a proposé une ingénierie didactique se situant en amont de l'enseignement d'une technique opératoire de la soustraction (Berté, 1996). Dans le cadre de notre recherche doctorale (Couderette, 2018), cette ingénierie a été mise en œuvre dans deux classes ordinaires actuelles d'école primaire en France, classes se différenciant principalement par le niveau d'expérience

des enseignantes. La recherche a mis en évidence deux moments-clés qui conditionnent le déroulement de l'ingénierie. Lors de cette communication, nous nous appuyons sur les descripteurs de l'action conjointe pour montrer comment les deux enseignantes contournent les difficultés afin de faire émerger les sens d'une différence puis celui d'un algorithme opératoire de la soustraction.

Bibliographie

Berté, A. (1996). Soustraction à l'école élémentaire. Document rédigé à partir des préparations des professeurs et des chercheurs et des observations faites dans l'école.

Couderette, M. (2018). Enquête comparatiste sur la mise en œuvre d'une ingénierie didactique pour l'enseignement de la soustraction au premier cycle du primaire dans plusieurs systèmes didactiques: études de cas en Suisse et en France (Doctoral dissertation, Université Toulouse le Mirail-Toulouse II).

Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. Grenoble: La Pensée Sauvage.

Resnick, L. B. (1982). Syntax and semantics in subtraction. In **T. Carpenter, J. Moser & T. Romberg** (Eds). Addition and Subtraction: a cognitive perspective (p.136-155). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum Associates.

C4.1

Du projet collaboratif à la formation: continuité des apprentissages et de l'enseignement de la numération du cycle 2 au cycle 3

Stéphanie Croquelois, Jean-Luc Martinez, Jean-Pierre Rabatel,
Sophie Soury-Lavergne

Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon

Résumé

Un LéA est un lieu d'éducation associé reconnu par le ministère de l'éducation nationale, qui rassemble des chercheurs et des enseignants autour d'un projet de recherche collaboratif (Monod-Ansaldi & Gruson 2018). Le LéA CiMéLyon travaille pour trois ans sur la question: qu'apprennent les élèves des cycles 2 et 3 lorsqu'ils utilisent un jeu qui permet de travailler les principes de la numération décimale de position?

Le jeu Chiffroscope, associant matériel tangible et environnement numérique (ocinaee.blogs.laclassse.com/chiffroscope), a été conçu avec une structure identique aux cycles 2 et 3 pour favoriser la continuité des apprentissages sur la numération décimale de position.

Les travaux du LÉA ont permis d'identifier les difficultés des élèves en numération dans la continuité inter-cycle et inter-degré, de faire émerger et prendre en compte les résistances des enseignants, de provoquer un questionnement didactique chez eux et une évolution de leurs pratiques.

Cette expérience dans le LÉA a révélé, chez les enseignants, des besoins complémentaires de formation et nous a conduits à concevoir une formation de formateurs sur la numération décimale dans la continuité du CP à la 6^e.

La communication présentera les apports didactiques issus des travaux du LÉA, et à partir d'une formation de formateurs réalisée, développera les questions relatives à l'accompagnement des enseignants dans l'évolution de leurs pratiques et l'appropriation des ressources produites par la recherche.

Bibliographie

Monod-Ansaldi, R. & Gruson, B. (2018). Les LÉA : des interfaces entre enseignants, formateurs et chercheurs. *Diversité*, 192.

Rabatel, J.-P., Soury-Lavergne, S. (2017). Faire des mathématiques avec des cartes et un robot : le projet OCINAE, In XXXIII^e colloque de la COPIRELEM, juin 2016. Le Puy en Velay, France.

C4.2

« Outiller » des enseignants spécialisés pour analyser leur pratique d'enseignement des mathématiques autour et à partir des supports d'apprentissage

Laurence Leroyer

ESPE de l'académie de Caen, Normandie Université, Unicaen, CIRNEF (EA 7454)

Résumé

Le travail documentaire est central dans l'activité professionnelle des enseignants (Gueudet et Trouche, 2010). Ainsi, lors de la préparation de leur enseignement, ceux-ci doivent sélectionner, modifier ou concevoir les supports d'apprentissage qui sous-tenderont l'activité de leurs élèves. Pour les enseignants spécialisés, ce travail est d'autant plus important que le choix ou l'adaptation des supports d'apprentissage, au regard des besoins spécifiques de leurs élèves (Faure-Brac et al., 2012), peut faciliter l'accès à la tâche mais aussi et surtout au savoir (Feuilladiou et al., 2015).

Dans le cadre de la formation de ces enseignants, nous avons conçu et mis en œuvre un dispositif fondé sur l'appropriation et l'usage d'une modélisation (Leroyer, 2018) visant à outiller ces derniers pour leur permettre de conscientiser et analyser leur pratique d'enseignement du point de vue et à partir des supports d'apprentissage. Ce dispositif prend pour objet l'enseignement des

mathématiques et plus spécifiquement celui de la géométrie auprès d'élèves scolarisés au titre des Unités Localisées pour l'Inclusion Scolaire (ULIS école). Dans cette communication, nous présenterons ce dispositif et les effets de celui-ci sur les formés.

Bibliographie

Faure-Brac, C., Gombert, A. & Roussey, J.-Y. (2012) «Les enseignants du secondaire et les élèves porteurs de troubles spécifiques du langage écrit» – *Le Français Aujourd'hui* 177 (65-77).

Feuilladiou, S., Gombert, A. & Assude, T. (2015). Vers l'accessibilité aux savoirs des élèves en situation de handicap, *Recherches en Education*, 23, 3-10.

Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). *Ressources vives, le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes: PUR.

Leroyer, L. (2018) The capacity to think of transmission of knowledge from learning supports: a proposition of a conceptual model. Communication présentée au colloque international Re(S)ources, Lyon, Mai 2018.

Leroyer, L. (2018). Penser la transmission des savoirs à partir des supports d'enseignement/apprentissage. Communication présentée au colloque international Espace Mathématiques Francophone, Paris, 22-26 octobre 2018.

C4.3

Formation des enseignants par enrichissement mutuel et productions

Stéphan Brunie, IEN et François La Fontaine, IA-IPR de Mathématiques IEN, IA-PAR de Mathématiques, Académie de Poitiers

Résumé

La formation en mathématiques des enseignants du premier degré nécessite un effort important et un besoin de se renouveler, comme le mentionne le rapport Villani-Torossian. Il s'agit, dans cette communication, de présenter un partage d'expérience concernant la mise en œuvre d'un modèle de formation qui rompe avec les modes qui existent actuellement dans l'Éducation nationale française.

Le modèle que nous avons expérimenté repose sur les principes suivants: former selon les deux dimensions scientifique et didactique, former par l'action et l'échange à partir d'observations de terrain, inscrire la formation dans la durée, en partant des besoins repérés.

Pour cela, nous avons construit un plan de formation qui articule quatre phases:

- Rapprocher les cultures du premier et du second degré par des observations réciproques en favorisant le travail en équipe.

- Faire échanger sur des concepts mathématiques et/ou pédagogiques, entre pairs.
- Mutualiser les observations d'abord par secteur de collèges (10/15 enseignants), puis au niveau de la circonscription.
- Faire émerger des problématiques de formation validées grâce à la supervision de didacticiens universitaires, qui feront l'objet de formations de proximité déclinées l'année suivante, notamment par les référents prévus par le plan Villani-Torossian.

Dans cette communication, nous présenterons chaque phase de l'expérimentation. Nous aborderons ensuite nos avancées d'un point de vue didactique et du terrain et quelques obstacles (comme les aspects organisationnels et l'engagement des participants dans un processus long).

Bibliographie

«Rapport Villani-Torossian», programmes de l'école et du collège et orientations nationales sur leur mise en œuvre, «Stratégie mathématiques».

C4.4

Enseigner les mathématiques à partir des grandeurs : expérimenter, manipuler, faciliter, structurer

Jérôme Coillot

Collège Léon Huet, La Roche Posay (86), IREM de Poitiers

Résumé

L'enseignement des mathématiques à partir des grandeurs structure autrement les contenus des programmes de mathématiques de l'école et du collège.

Cette approche différente est stimulante et porteuse de sens à la fois pour l'élève et l'enseignant.

En s'appuyant sur les expérimentations faites en école depuis 2 ans, à partir d'exemples concrets de situations ou de séances, nous montrerons comment cet enseignement permet d'assimiler les concepts et les notions en favorisant les manipulations, les expérimentations et en mettant en œuvre un travail spiralaire.

Nous pourrions témoigner de la façon dont nous envisageons la formation des praticiens de terrain que nous mettons en place : interventions en formation, dans les classes, lien avec le collège du bassin, avec l'institution, partage des expériences et des ressources.

Cette démarche didactique s'appuie principalement sur les travaux d'Yves Chevallard et de l'IREM de Poitiers pour les cycle 3 et 4.

Bibliographie

- Organiser l'enseignement d'une année par des questions qui lui donnent du sens, Jean-Paul Guichard et Sébastien Peyrot, Bulletin de l'APMEP n°492, janvier-février 2011 (<http://numerisation.univ-irem.fr/AAA/AAA11009/AAA11009.pdf>)
- Enseigner les mathématiques à partir des grandeurs en cycle 3: les Populations, IREM de Poitiers
- Enseigner les mathématiques à partir des grandeurs en cycle 3: les Angles, IREM de Poitiers

C4.5

L'apport de l'étude de modèles épistémologiques de référence à la formation des enseignants du primaire ou du secondaire

Julie Jovignot-Candy, Ismaïl Mili
Haute Ecole Pédagogique Valais

Résumé

Le Plan d'Etude Romand (PER) représente le curriculum officiel en Suisse Romande et se décline en deux cycles primaires et un troisième au secondaire; sa déclinaison dans l'ensemble des classes romandes s'effectue à l'aide d'une unique collection d'ouvrages: les Moyens officiels d'Enseignement Romand (MER). Nos recherches, qui s'inscrivent dans le cadre théorique de la théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 1998), ont pour but l'élaboration de modèles épistémologiques de référence (Florensa et al., 2015) par cycles en étudiant le PER et les MER afin de mettre en lumière les Organisations Mathématiques (Barbé et al., 2005) paradigmatiques de chacun des cycles et des institutions (PER & MER). Ces OMs consisteront en la base d'un test diagnostique destiné aux étudiants de la HEPVS, passé à l'entrée en formation, qui permettra à la fois de pointer les difficultés des futurs professeurs en lien avec le PER, mais aussi de proposer des remédiations idoines quant au savoir mathématique durant la formation. De plus, l'élaboration de ces modèles épistémologiques de référence aura des apports directs à la formation des enseignants. En effet, la comparaison des modèles des cycles successifs permettra la description des transitions subies par les élèves au moment des changements de cycle. Ainsi nous pourrons rendre attentifs les professeurs à ces transitions par une entrée épistémologique s'appuyant sur leurs outils de travail (PER et MER) et non plus seulement sur une entrée épistémologique globale. La communication portera sur les premiers résultats de cette recherche.

Bibliographie

Barbé, J., Bosch, M., Espinoza, L. and Gascón, J. (2005). Didactic restrictions on the teacher's practice: the case of limits of functions in Spanish high schools. *Educational Studies in Mathematics* 59(1-3), pp.235-268.

Chevallard, Y. (1998). Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique. Actes de l'U.E. de la Rochelle, La Rochelle, IREM de Clermont-Ferrand, pp. 91-120.

Florensa, I., Bosch, M. and Gascón, J. (2015) The epistemological dimension in didactics: Two problematic issues. In Konrad Krainer & Na_da Vondrova (Eds.). Proceedings of CERME9 conference (pp.2635-2641), Prague, Czech Republic.

C4.6

Assistance à l'enseignement des mathématiques en cycle 2, basé sur l'intelligence artificielle et la psychologie cognitive

Agnès Gateau, Richard Cabassut

APMEP, Professeur d'école académie de Dijon, formateur en mathématiques, ESPE de Strasbourg

Résumé

Différents partenaires (INRIA équipe Flovers, LIP6 équipe MOCAH, Nathan éditions, APMEP...) réunissent leurs compétences dans différents domaines (intelligence artificielle, psychologie cognitive, enseignement des mathématiques...) pour développer un assistant à l'enseignement des mathématiques en cycle 2 en s'appuyant sur les résultats de la recherche en intelligence artificielle et en sciences cognitives (Gamo & al. 2014; Gros & al. 2015...). Dans une approche d'évaluation formative, des parcours d'exercices seraient proposés aux élèves. Cet assistant vise à aider les enseignants à identifier les difficultés précises de chacun de leurs élèves et à y remédier.

Ces parcours évolueraient en fonction des paramètres choisis par l'enseignant et des réponses antérieures de l'élève au sein de ces parcours, cette prise en compte se basant sur les résultats de la recherche en intelligence artificielle. La formulation et les variables didactiques des différentes tâches proposées s'appuieraient sur différents résultats de la recherche en psychologie cognitive.

Nous aborderons plus particulièrement les éléments de la recherche relatifs à la résolution de problèmes au cycle 2 en mathématiques en montrant comment des travaux de didactique des mathématiques (Sander 2018, Houdement 2018), les repères de progressivité des nouveaux programmes de cycle 2 (Eduscol 2018) et la notion d'efficacité promue par le rapport Villani (2018) peuvent s'articuler avec cette recherche.

Bibliographie

Gamo, S., Nogry, S., & Sander, E. (2014). Apprendre à résoudre des problèmes en favorisant la construction d'une représentation alternative chez des élèves scolarisés en éducation prioritaire. *Psychologie française*, 59(3), 215-229.

Gros, H., Thibaut, J.P., & Sander, E. (2015). Robustness of semantic encoding effects in a transfer task for multiple strategies arithmetic problems. In Noelle, D. C., Dale, R., Warlaumont, A. S., Yoshimi, J., Matlock, T., Jennings, C. D., & Maglio, P. P. (Eds.), *Proceedings of the 37th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*(pp.). Austin, Tx: Cognitive Science.

Sander Emmanuel (2018) Une approche interprétative de la résolution de problèmes, in Julia Pilet & Céline Vendaïra (ed.) (2018) Préactes du séminaire de didactique des mathématiques. ARDM.

Houdement Catherine (2018) Problèmes arithmétiques basiques: le cœur du problème?, in **Julia Pilet & Céline Vendaïra** (ed.) (2018) Préactes du séminaire de didactique des mathématiques. ARDM.

Villani, C., Torossian, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*. Ministère de l'Education Nationale (rapport remis au ministère le 12 février 2018). Paris, France.

Eduscol (2018) Consultation sur les repères annuels de progression et attendus de fin d'année du CP à la 3^e <http://eduscol.education.fr/pid38211/consultation-reperes-et-attendus.html>

C4.7

Aide à la résolution problème: que trouve-t-on dans les manuels ?

Audrey Daina

HEP Vaud, UER MS, Lausanne

Résumé

Cette communication abordera la question de la résolution de problèmes lorsqu'elle est considérée pour elle-même, comme un objet d'enseignement. Les travaux de Houdement (1998-1999) et Coppé et Houdement (2009) ont souligné l'importance de réfléchir à cette problématique car les tâches proposées dans la rubrique «aide à la résolution problème» ou «apprendre à chercher», ainsi que les textes qui accompagnent les manuels, «contribuent à construire (ou modifier) le sens que les maîtres (et les élèves) donnent aux problèmes.» (Houdement 1998-1999, p.59). Partant de ce constat, c'est à partir «des conceptions», «du sens», véhiculés par les différentes ressources étudiées que nous avons construit une typologie qui nous permet de caractériser les différentes tâches que proposent les manuels.

Sur la base d'un corpus de problèmes sélectionnés dans différentes ressources nous discuterons de l'intérêt de cette typologie, vue comme un outil afin de mieux cerner les enjeux de cette problématique en lien avec la formation des enseignants.

Bibliographie

Coppé, S. & Houdement, C. (2009). Résolution de problèmes à l'école primaire française: perspective curriculaire et didactique. Colloque de la COPIRELEM, Juin 2009.

Houdement, C. (1998-1999). Le choix des problèmes pour la «résolution de problèmes». Grand N 63, pp.59 à 76.

C4.8

Une analyse d'un dispositif hybride de formation continue sur la numération décimale conçu dans le cadre d'un partenariat ESPE - Rectorat

Anne Bilgot, Nicole Matulik

ESPE de Paris, Sorbonne Université – COPIRELEM, Rectorat de l'Académie de Paris

Résumé

En 2017-18, une formation continue en mathématiques a été déployée dans l'Académie de Paris, à destination de tous les professeurs des écoles élémentaires, sur le thème «Le nombre aux cycles 2 et 3 - activités ritualisées pour apprendre le nombre». Ce dispositif de formation, qui incluait des temps de formation à distance et en présentiel, a été conçu et mis en œuvre dans le cadre d'un partenariat étroit entre le rectorat et l'ESPE.

Dans cette communication, nous nous proposons de présenter et d'analyser le travail effectué par le groupe académique de formateurs (constitué d'une Inspectrice de l'Education Nationale, de Conseillers Pédagogiques de Circonscription et de formateurs ESPE) : appropriation de travaux de recherche sur l'enseignement de la numération décimale (Mounier (2010), Tempier (2016), Chambris, Tempier et Allard (2017)); étude de parcours hybrides existants et de ressources institutionnelles; élaboration d'un scénario hybride de formation, incitant les enseignants à des expérimentations en classe; animation de présentiels, en cointervention CPC - formateur ESPE, au sein des circonscriptions. Sur ce dernier volet, nous décrirons plus précisément notre expérience commune, en présentant les éléments qui nous laissent penser que ce travail conjoint entre une formatrice ESPE et une conseillère pédagogique de circonscription a permis d'enrichir d'une part nos regards sur des activités de classe ritualisées sur la numération, et d'autre part nos pratiques de formation.

Bibliographie

Tempier, F. (2016). Composer et décomposer : un révélateur de la compréhension de la numération chez les élèves. Grand N (98), IREM de Grenoble.

Chambris, C., Tempier, F., Allard, C. (2017). Un regard sur les nombres à la transition école-collège. Repères-IREM, 108, 63-91.

Mounier, E. (2010). Une analyse de l'enseignement de la numération au CP: vers de nouvelles pistes. Thèse de doctorat. Paris: Université Paris.Diderot (Paris 7).

La Haute école pédagogique du canton de Vaud (HEP Vaud)

En Suisse, il existe 23 Hautes écoles pédagogiques qui sont chargées de former les enseignants. Dans la région Suisse romande (région francophone de la Suisse), il y a 8 institutions, dont la Haute école pédagogique du canton de Vaud (HEP Vaud).

Cette institution se trouve à Lausanne, qui est le chef-lieu du canton de Vaud.

Les objectifs principaux de la HEP VD sont les suivants :

- offre de formation de niveau universitaire aux futurs enseignants
- offre de formation postgrade à tous les professionnels faisant partie du domaine scolaire
- développement de la recherche dans plusieurs domaines touchant le champ pédagogique

Les formations proposées par la Haute école pédagogique du canton de Vaud sont de différents degrés. En d'autres termes, elle offre des formations du niveau Bachelor of Arts au niveau Master. Voici quelques exemples de diplômes :

| Bachelor of Arts | Master ou MAS | Postgrade (CAS, DAS, MAS) |
|--|--|---|
| Diplôme d'enseignement pour les degrés préscolaire et primaire | Diplôme d'enseignement pour les degrés secondaire I ou II Diplôme dans le domaine de la pédagogie spécialisée | CAS Didactique des apprentissages fondamentaux DAS Accompagnement individuel et collectif : coaching et analyse de pratiques professionnelles MAS FORDIF Formation en gestion et direction d'institutions de formations |

Quelques chiffres représentatifs de la HEP Vaud :

2 896 personnes étudient à la HEP Vaud en 2018

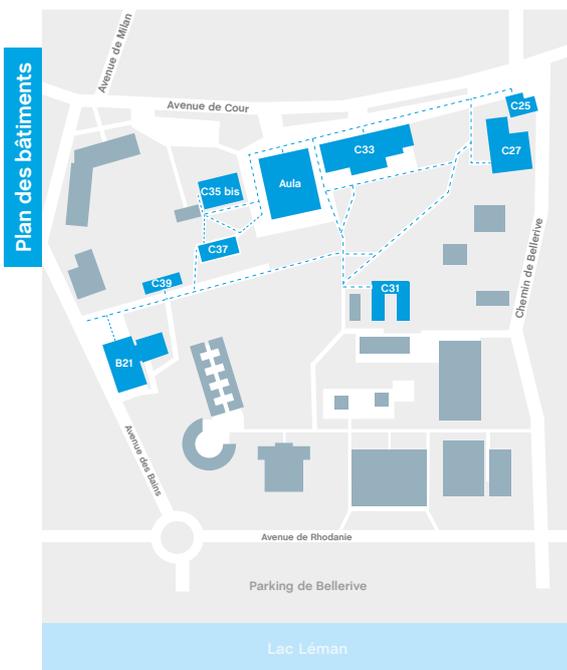
215 formatrices et formateurs

1 275 praticiennes et praticiens formateurs répartis dans 128 établissements partenaires

La Haute école pédagogique de Lausanne développe différentes unités de recherche (UER) afin d'enrichir les recherches en sciences de l'éducation.

- Acteurs, Gestions, Identités, Relations, Systèmes (AGIRS)
- Didactiques de l'art et de la technologie (AT)
- Développement de l'enfant à l'adulte (DV)
- Enseignement, apprentissage et évaluation (EN)
- Didactiques de l'éducation physique et sportive (EPS)
- Didactique du français (FR)
- Didactiques des langues et cultures (LC)
- Didactiques des mathématiques et des sciences de la nature (MS)
- Médias et TIC dans l'enseignement et la formation (MT)
- Pédagogie et psychologie musicales (MU)
- Pédagogie spécialisée (PS)
- Didactiques des sciences humaines et sociales (SHS)

Il existe différents projets avec d'autres institutions internationales, notamment les projets PEERS qui permettent aux étudiants de découvrir d'autres cultures. De plus, la mobilité est vivement recommandée pour les étudiants ainsi que les formateurs, dans le but d'enrichir leurs connaissances.



Système de formation des enseignants de l'école primaire en Suisse et dans le canton de Vaud

La HEP Vaud est une Haute école pédagogique, responsable de la formation initiale et continue des enseignant-e-s, dont la tâche spécifique est de former des professionnel-le-s pour l'école obligatoire et post-obligatoire.

Le système de formation tertiaire suisse se déploie sous deux formes différentes. D'une part, les hautes écoles universitaires suisses, dont font partie également les deux écoles polytechniques fédérales, qui dispensent une formation académique traditionnelle. D'autre part, les hautes écoles spécialisées et pédagogiques complètent l'offre du domaine des hautes écoles par des filières de formations à des fins professionnelles. Les HES et HEP présentent à la fois une formation scientifique et orientée vers la pratique.

Dans une confédération d'états comme la Suisse, chaque canton dispose d'une certaine autonomie dans le domaine de l'éducation, pour autant que les dispositions cantonales s'inscrivent dans un accord-cadre national. Un système de reconnaissance intercantonale favorise la mobilité et les échanges des enseignants comme des élèves au sein de l'état fédéral.

La formation pour les enseignants du primaire est organisée sous forme de Bachelor of Arts et dure trois ans à temps plein. Les enseignants du primaire sont habilités à enseigner pour les huit premières années de l'enseignement obligatoire, qui en totalise onze, et s'adresse aux enfants de 4 à 15 ans. Les enfants des familles vivant en Suisse sont soumis à l'obligation scolaire; l'école publique est gratuite. Les attentes fondamentales à la fin de la scolarité obligatoire sont répertoriées dans un plan d'études commun aux régions linguistiques (plan d'études romand, couvrant les cantons francophones et le canton italophone et plan d'études alémanique, couvrant les cantons germanophones). Ces plans sont harmonisés au niveau fédéral grâce à la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP).

La formation initiale pour les enseignants primaires est accessible aux étudiants détenteurs d'une maturité fédérale, un titre ouvrant les portes des hautes écoles universitaires, spécialisées et pédagogiques décerné à l'issue d'une formation gymnasiale (l'équivalent du lycée). Le Bachelor of Arts dispensé par la HEP constitue une formation mixte, à la fois académique et pratique qui s'étend sur 6 semestres. Elle correspond à 180 crédits ECTS et couvre les enseignements suivants: sciences de l'éducation, didactiques des disciplines enseignées, formation pratique en stage, modules interdisciplinaires, mémoire de Bachelor. La formation est orientée, au choix de l'étudiant soit vers l'enseignement dans les quatre premières années de la scolarité (élèves de 4 à 8 ans; degrés 1-4 de l'enseignement primaire), soit vers l'enseignement dans les quatre années suivantes (élèves de 8 à 12 ans; degrés 5-8 enseignement primaire).

Cette orientation détermine le type de classes dans lesquelles l'étudiant effectue prioritairement ses stages et l'amène à suivre, pour une part de sa formation, des modules différenciés selon les cycles d'enseignement visés.

Dans les premières années de la scolarité, l'accent est surtout porté sur la socialisation de l'élève et l'apprentissage d'éléments fondamentaux tels que lire, écrire et compter. Ces apprentissages sont approfondis au 2^e cycle primaire (degrés 5-8) et complétés par l'apprentissage d'une langue secondaire nationale et d'une autre langue seconde, en général l'anglais.

L'organisation de l'école relève des compétences des communes, qui mettent en œuvre un cahier des charges défini sur le plan cantonal. Ainsi, la taille des classes est variable d'une commune à l'autre; on peut toutefois définir une taille des classes de 19-20 élèves, une moyenne stable depuis 2000. La population des classes reflète la diversité des habitants de la Suisse, dont 25% de la population résidente permanente est d'origine étrangère (2 tiers d'entre elles vient d'un pays membre de l'UE28/AELE). L'école obligatoire suisse a pour but d'être une école inclusive, intégrant de manière homogène tous les élèves. Les besoins particuliers sont pris en compte de manière personnalisée au cours de la scolarité. Enfin, le taux d'encadrement national moyen est compris entre 17 et 18 élèves par enseignant.e à plein temps pour les degrés 1-2, et de 15 à 16 élèves pour les degrés 3-8.

Sources

www.swissuniversities.ch, consulté le 9 mars 2019

www.edk.ch, consulté le 9 mars 2019

www.ch.ch, consulté le 9 mars 2019

www.hepl.ch, consulté le 9 mars 2019

www.bfs.admin.ch, consultés le 9 mars 2019

«la population de la Suisse 2016» éditée par le Département fédéral de l'intérieur (DFI) et l'Office Fédéral de la statistique (OFS), Neuchâtel 2017.

La COPIRELEM

La Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire, dont l'abréviation est COPIRELEM, a été fondée en 1973, en France, par Guy Brousseau. Faisant suite à de profondes réformes dans l'enseignement des mathématiques (réforme dite des «mathématiques modernes»), cette commission InterIREM (créés pour leur part en 1968), se donne pour but de regrouper et diffuser les divers travaux de recherches au niveau de l'enseignement des mathématiques au primaire, mais également au niveau de la formation des professeurs, qu'elle soit initiale ou continue. La Commission participe également au débat sur les choix institutionnels, par exemple les programmes, la formation des professeurs...

La COPIRELEM publie des documents rédigés pour les enseignants et/ou les formateurs. Elle organise également chaque année un colloque annuel portant sur une thématique touchant à l'enseignement et à la formation des mathématiques. Ce thème varie d'une année à l'autre. Ces colloques permettent de diffuser, en France, mais aussi à l'étranger, les nouvelles recherches en didactique des mathématiques. Ces derniers disposent d'un comité scientifique et d'un comité d'organisation. Ces deux comités regroupent une vingtaine de personnes provenant de formations différentes, mais généralement la plupart de ces membres travaillent dans le domaine des mathématiques soit en enseignant cette discipline dans des classes ou encore en formant les futurs professeurs de mathématiques.

Le colloque s'articule autour de quatre types d'activités scientifiques, dont des conférences en plénières, des sessions d'ateliers en lien avec la thématique présentée, puis des sessions de communications et des posters pouvant parfois s'éloigner du thème retenu pour le colloque.

Un colloque dure entre 3 et 4 jours. Il accueille entre 120 et 180 participants. Ceux-ci sont généralement des enseignants issus du terrain, des formateurs, des chercheurs, des inspecteurs, des personnes effectuant une formation continue et des conseillers pédagogiques. Toutefois, le colloque reste ouvert à tout public s'intéressant à la thématique proposée. Il suffit de s'inscrire via le site internet pour y participer.

Enfin, les 45 premiers colloques se sont tous déroulés en France. Cette année, pour la première fois, le 46^e colloque se passera en Suisse dans les locaux de la Haute école pédagogique du canton de Vaud (HEP Vaud). Le thème choisi par la COPIRELEM et l'Unité d'Enseignement et de Recherche en Didactiques des Mathématiques et des Sciences de la Nature de la HEP Vaud porte sur les dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques au XXI^e siècle.

COMITÉ SCIENTIFIQUE

| | |
|-------------------------------------|--|
| Thierry DIAS | Professeur HEP, UER MS, HEP Vaud, Lausanne, Suisse, Président du comité scientifique |
| Agnès BATTON | Formatrice, UCP ESPÉ de l'Académie de Versailles, site de Cergy, COPIRELEM, France |
| Christophe BILLY | Formateur, ESPÉ de Toulouse Midi-Pyrénées, site d'Albi, Université de Toulouse 2 Jean-Jaurès, IRES de Toulouse, COPIRELEM, France |
| Richard CABASSUT | Maître de Conférences, Laboratoire interuniversitaire des Sciences de l'Éducation (LISEC), Université de Strasbourg, IREM de Strasbourg, COPIRELEM, France |
| Stéphane CLIVAZ | HEP Vaud, Suisse |
| Bruno COURCELLE | Formateur, ESPÉ d'Auvergne, Site du Puy en Velay, COPIRELEM, France |
| Marie-Line GARDES | Université de Lyon 1, France |
| Christine GERON | Haute École de la ville de Liège, Belgique |
| Gwénaëlle GRIETENS | Formatrice, ESPÉ de l'Académie de Nantes, COPIRELEM, France |
| Christine DEL NOTARO | Université de Genève, Suisse |
| Michel DERUAZ | HEP Vaud, Lausanne, Suisse |
| Nicolas DREYER | HEP Fribourg, Suisse |
| Édith PETITFOUR | Maîtresse de Conférences, ESPÉ de Rouen, Université de Rouen, Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), COPIRELEM, France |
| Elisabetta ROBOTTI | Université de Turin, Italie |
| Arnaud SIMARD | Maître de Conférences, ESPÉ de Franche-Comté, IREM de Franche-Comté, COPIRELEM, France |
| Céline VENDEIRA-MARÉCHAL | Université de Genève, Suisse |

COMITÉ D'ORGANISATION

| | |
|----------------------------|--|
| Michel DERUAZ | Responsable UER MS, HEP Vaud, Lausanne |
| Cyril PETITPIERRE | Directeur de formation, HEP Vaud, Lausanne |
| Thierry DIAZ | Président du comité scientifique, HEP Vaud, Lausanne |
| Luc-Olivier BÜNZLI | HEP Vaud, Lausanne |
| Martine BALEGNO | HEP Vaud, Lausanne |
| Stéphanie DÉNERVAUD | HEP Vaud, Lausanne |
| Christian CARRARD | HEP Vaud, Lausanne |
| Barbara FOURNIER | HEP Vaud, Lausanne |
| Francesca GREGORIO | HEP Vaud, Lausanne |

Liste des participants

| Nom | Prénom | email |
|------------------|-------------|--|
| ARAB HADJ-MOUSSA | Mériem | <i>meriem.hadj-moussa@u-cergy.fr</i> |
| ARTHAUD | Isabelle | <i>Isabelle.ARTHAUD@ext.uca.fr</i> |
| ATHIAS | Francine | <i>francine.athias@univ-fcomte.fr</i> |
| BALEGNO | Martine | <i>martine.balegno@hepl.ch</i> |
| BATTON | Agnès | <i>agnes.batton@u-cergy.fr</i> |
| BÉAL | Caroline | <i>caroline.beal@ac-lyon.fr</i> |
| BECCQUERIAUX | Myriam | <i>myriam.becqueriaux@ac-versailles.fr</i> |
| BEN MOUSSA | Nathalie | <i>nathalie.ben-moussa@univ-rouen.fr</i> |
| BERNEY | Sandra | <i>sandra.berney@unige.ch</i> |
| BERROUILLER | Cécile | <i>cecile.berrouiller@univ-amu.fr</i> |
| BILGOT | Anne | <i>anne.bilgot@espe-paris.fr</i> |
| BILLY | Christophe | <i>christophe.billy@univ-tlse2.fr</i> |
| BINZ | Anne | <i>anne.binz@hepl.ch</i> |
| BLANCHOUIN | Aline | <i>aline.blanchouin@wanadoo.fr</i> |
| BOISSON | Elisabeth | <i>elisabeth.jacob-boisson@u-cergy.fr</i> |
| BRUNIE | Stephan | <i>stephan.brunie@club-internet.fr</i> |
| BULF | Caroline | <i>caroline.bulf@u-bordeaux.fr</i> |
| BÜNZLI | Luc-Olivier | <i>luc-olivier.bunzli@hepl.ch</i> |
| CABASSUT | Richard | <i>richard.cabassut@unistra.fr</i> |
| CAILHOL | Marc | <i>marc.cailhol@univ-tlse2.fr</i> |
| CANDY | Julie | <i>juliejovignot@gmail.com</i> |
| CARRARD | Christian | <i>christian.carrard@hepl.ch</i> |
| CAVAT | Elisabeth | <i>elisabeth.cavat@bluewin.ch</i> |
| CAZALS | Béatrice | <i>Benedicte.Cazals@ac-lyon.fr</i> |
| CELI | Valentina | <i>valentina.celi@u-bordeaux.fr</i> |
| CHAMBRIS | Christine | <i>christine.chambris@u-cergy.fr</i> |
| CHIARA | Andrà | <i>chiara.andra@gmail.com</i> |
| CLIVAZ | Stéphane | <i>stephane.clivaz@hepl.ch</i> |
| COFFY | Claire | <i>claire.coffy@univ-lyon1.fr</i> |
| COILLOT | Jerome | <i>jerome.coillot@ac-poitiers.fr</i> |
| COLLIOUD | Alain | <i>alain.collioud@hep-bejune.ch</i> |
| COMBY | Hélène | <i>helene.comby@u-cergy.fr</i> |
| COUDERETTE | Michèle | <i>michele.couderette@hepl.ch</i> |

| Nom | Prénom | email |
|-------------------|----------------|---|
| COURCELLE | Bruno | <i>bruno.courcelle@uca.fr</i> |
| COUTAT | Sylvia | <i>sylvia.coutat@unige.ch</i> |
| CROQUELOIS | stephanie | <i>stephanie.croqueois@ens-lyon.fr</i> |
| CROSET | Marie-Caroline | <i>marie-caroline.croset@univ-grenoble-alpes.fr</i> |
| DAINA | Audrey | <i>audrey.daina@hepl.ch</i> |
| DANOS | Pierre | <i>pierre.danos@univ-tlse2.fr</i> |
| DE KOCKER | Nicolas | <i>nicolas.dekocker@univ-lorraine.fr</i> |
| DE SIMONE | Marina | <i>marina.desimone@unige.ch</i> |
| DÉNERVAUD | Stéphanie | <i>stephanie.denervaud@hepl.ch</i> |
| DERUAZ | Michel | <i>michel.deruaz@hepl.ch</i> |
| DIAS | Thierry | <i>thierry.dias@hepl.ch</i> |
| DORIER | Jean-Luc | <i>jean-luc.dorier@unige.ch</i> |
| DREYER | Nicolas | <i>dreyern@eduf.fr</i> |
| DUBOULOZ | Françoise | <i>francoise.dubouloz@univ-grenoble-alpes.fr</i> |
| DUFY | Cécile | <i>cecile.dufy@unicaen.fr</i> |
| DUTAUT | Sophie | <i>sophie.dutaut@u-bordeaux.fr</i> |
| EMPRIN | Fabien | <i>fabien.emprin@univ-reims.fr</i> |
| EYSSERIC | Pierre | <i>pierre.eysseric@univ-amu.fr</i> |
| FAVIER | Stéphane | <i>stephane.favier@unige.ch</i> |
| FERREIRA DE SOUZA | Adrien | <i>aferreira-de-souza@ac-lyon.fr</i> |
| FOULQUIER | Laurianne | <i>laurianne.foulquier@u-bordeaux.fr</i> |
| FREGUIS | Guylaine | <i>guylaine.freguis@ac-versailles.fr</i> |
| FRUCHON | Cédric | <i>cedric.fruchon@univ-tlse2.fr</i> |
| GAGNEUX | Hélène | <i>Helene.gagneux@univ-orleans.fr</i> |
| GARDES | Marie-Line | <i>marie-line.gardes@univ-lyon1.fr</i> |
| GENTAZ | Edouard | <i>edouard.gentaz@unige.ch</i> |
| GEORGET | Jean-Philippe | <i>jean-philippe.georget@unicaen.fr</i> |
| GERON | Christine | <i>christine.geron@hel.be</i> |
| GIAUQUE | Nadine | <i>nadine.giauque@hepl.ch</i> |
| GIMBERT | Fanny | <i>fanny.gimbert@univ-grenoble-alpes.fr</i> |
| GINOULLAC | Stéphane | <i>stephane.ginouillac@uvsq.fr</i> |
| GRAU | Sylvie | <i>sylvie.grau@univ-nantes.fr</i> |
| GREGORIO | Francesca | <i>francesca.gregorio@hepl.ch</i> |

| Nom | Prénom | email |
|------------------|------------|---|
| GRIETENS | Gwenaëlle | <i>gwenaelle.grietens@univ-nantes.fr</i> |
| GRISONI | Pascal | <i>pascal.grisoni@u-bourgogne.fr</i> |
| GUEDIN | Nolwenn | <i>nolwenn.guedin@ac-dijon.fr</i> |
| GUIOL | Daniela | <i>daniela.guiol@univ-grenoble-alpes.fr</i> |
| GUISOLAN | Aline | <i>p35110@etu.hepl.ch</i> |
| GUISOLAN | Margaux | <i>margaux.guisolan@etu.hepl.ch</i> |
| HAAN | Denis | <i>denis.haan@hepl.ch</i> |
| HARTMANN | Frederic | <i>faby2012@gmail.com</i> |
| HAUSER | Claude | <i>claud.hauser@hep-bejune.ch</i> |
| HOUEMENT | Catherine | <i>catherine.houement@univ-rouen.fr</i> |
| IADEROSA | Rosa | <i>rosa.iaderos@gmail.com</i> |
| JUNQUAS | Franck | <i>franck.junquas@ac-rouen.fr</i> |
| KERBOUL | Cécile | <i>cecile.kerboul@u-cergy.fr</i> |
| LABACHE | Elodie | <i>Elodie.Labache@ac-lyon.fr</i> |
| LACOMBE | Noémie | <i>noemie.lacombe@unifr.ch</i> |
| LAJOIE | Caroline | <i>lajoie.caroline@uqam.ca</i> |
| LAMBERT-DEMOULIN | Patricia | <i>patricia.demoulin@u-bordeaux.fr</i> |
| LAMBRECHT | Pauline | <i>lambrecht@helha.be</i> |
| LANCIANO | Nicoletta | <i>nicoletta.lanciano@uniroma1.it</i> |
| LAVAL | Dominique | <i>dominique.laval@u-cergy.fr</i> |
| LE BORGNE | Philippe | <i>philippe.leborgne@univ-fcomte.fr</i> |
| LE DANTEC | Olivier | <i>ledantec@unice.fr</i> |
| LE GALL | Catherine | <i>catherine.le-gall@ac-versailles.fr</i> |
| LEBOEUF | François | <i>francois.leboeuf@me.com</i> |
| LEDYS | Thibault | <i>cpcg2.0011421p@ac-lyon.fr</i> |
| LEFÈVRE | Mélanie | <i>melanie.lefevre@ext.uca.fr</i> |
| LEROYER | Laurence | <i>laurence.leroy01@unicaen.fr</i> |
| LOUBET | Martine | <i>martine.loubet@umontpellier.fr</i> |
| LUCAZEAU | Emmanuelle | <i>ELucazeau@bordas.tm.fr</i> |
| LUDIER | isabelle | <i>imarchandon@yahoo.fr</i> |
| MALRIEU | Lise | <i>lise.malrieu@univ-orleans.fr</i> |
| MAME | Mohamed | <i>OULDEMAMA@USTM.MR</i> |
| MANGIANTE | Christine | <i>christine.mangiante@espe-Inf.fr</i> |

| Nom | Prénom | email |
|---------------|-------------|--|
| MARTINEZ | Jean-Luc | <i>jean-luc.martinez@ens-lyon.fr</i> |
| MASSELIN | Blandine | <i>blandine.masselin@wanadoo.fr</i> |
| MAURIN | Claude | <i>maurindesmaures@wanadoo.fr</i> |
| MELON | Isabelle | <i>isabelle.melon@ac-paris.fr</i> |
| MERCAT | Christian | <i>christian.mercat@math.univ-lyon1.fr</i> |
| MILI | Ismail | <i>ismail.mili@hepvs.ch</i> |
| MONNERVILLE | Viviane | <i>viviane.monnerville@ac-lille.fr</i> |
| MONOD | Jean-Daniel | <i>jean-daniel.monod@bluewin.ch</i> |
| MOUNIER | Eric | <i>eric.mounier@u-pec.fr</i> |
| MOUSSET | Céline | <i>mousetc@helha.be</i> |
| MULET-MARQUIS | Céline | <i>Celine.Mulet-Marquis@univ-grenoble-alpes.fr</i> |
| NECHACHE | Assia | <i>assia.nechache@hotmail.fr</i> |
| NICOLAS | Xavier | <i>xavier.nicolas@uca.fr</i> |
| NYSSEN | Louise | <i>louise.nyssen@umontpellier.fr</i> |
| PARBAILLE | Fabienne | <i>fanienne.parbaile@ac-versailles.fr</i> |
| PELAY | Nicolas | <i>nicolas.pelay@plaisir-maths.fr</i> |
| PELOSO | Sonia | <i>sonia.pe@tiscali.it</i> |
| PÉRIERS | Laurence | <i>laurence.periers@ac-poitiers.fr</i> |
| PETEERS | Florence | <i>florencepeteers@hotmail.fr</i> |
| PETITFOUR | Edith | <i>edith.petitfour@univ-rouen.fr</i> |
| PORRET | Charlène | <i>charporret@gmail.com</i> |
| POSTIC | Christine | <i>christine.postic@u-cergy.fr</i> |
| PRESUTTI | Sara | <i>sara.presutti@hepl.ch</i> |
| RABATEL | Jean-Pierre | <i>jean-pierre.rabatel@ens-lyon.fr</i> |
| RADOVANOVIC | Alexandra | <i>alexandra.radovanovic@ac-versailles.fr</i> |
| REVELLIN | Sophie | <i>sophie.revellin@u-cergy.fr</i> |
| REYDY | Carine | <i>carine.reydy@u-bordeaux.fr</i> |
| RICHARD | Patricia | <i>patricia.richard@u-cergy.fr</i> |
| RIEDWEG | Patricia | <i>patricia.riedweg@edu.ge.ch</i> |
| RIVIER | Catherine | <i>catherine.rivier@ac-grenoble.fr</i> |
| ROBOTTI | Elisabetta | <i>robotti@dim.unige.it</i> |
| ROCHAT | Isabelle | <i>isabelle.rochat@vd.ch</i> |
| ROEKENS | Laurent | <i>p31795@etu.hepl.ch</i> |

| Nom | Prénom | email |
|----------------|---------------|--|
| SACAZE | Marion | <i>marion.sacaze@ac-montpellier.fr</i> |
| SANCHEZ RUBIN | Selva Linda | <i>p35623@etu.hepl.ch</i> |
| SCHUBNEL | Yves | <i>schubnely@eduf.fr.ch</i> |
| SCREVE | René | <i>screverene1@skynet.be</i> |
| SERMENT | Jimmy | <i>jimmy.serment@hepl.ch</i> |
| SERVAT | Emmanuelle | <i>emmanuelle.servat@espe-paris.fr</i> |
| SIMARD | Arnaud | <i>arnaud.simard@univ-fcomte.fr</i> |
| SIRIEIX | Pascal | <i>pascal.sirieix@ac-versailles.fr</i> |
| SORT | Carine | <i>carine.sort@u-bordeaux.fr</i> |
| SOURY-LAVERGNE | Sophie | <i>Sophie.Soury-Lavergne@ens-lyon.fr</i> |
| SUNDARALINGAM | Bairavy | <i>p35701@etu.hepl.ch</i> |
| TAKAHASHI | Akihiko | <i>atakahas@depaul.edu</i> |
| TAVEAU | Catherine | <i>catherine.taveau@u-bordeaux.fr</i> |
| TEROUANNE | Sophie | <i>Sophie.Terouanne@univ-grenoble-alpes.fr</i> |
| TRGALOVA | Jana | <i>jana.trgalova@univ-lyon1.fr</i> |
| VENDEIRA | Céline | <i>celine.marechal@unige.ch</i> |
| VIALLE | Liliane | <i>liliane.vialle@etu.hepl.ch</i> |
| VIEQUE | Karine | <i>kavieque@orange.fr</i> |
| VOISIN | Samuel | <i>samuel.voisin@unicaen.fr</i> |
| VUAGNOUX | Emilie | <i>Emilie.Vuagnoux@vd.educanet2.ch</i> |
| WILTZ | Aurelie | <i>aurelie.wiltz@umontpellier.fr</i> |
| WINDER | Claire | <i>claire.winder@amu.fr</i> |
| WOZNIAK | Floriane | <i>floriane.wozniak@umontpellier.fr</i> |
| WURTZ | Catherine | <i>catherine.wurtz@ac-versailles.fr</i> |
| YVAIN | Sonia | <i>sonia.yvain1@umontpellier.fr</i> |
| ZUCCHETTA | Hélène | <i>helene.zucchetta@univ-lyon1.fr</i> |
| ZUCCHETTA | Jean-François | <i>jean-francois.zucchetta@univ-lyon1.fr</i> |

hep/

Haute école pédagogique
du canton de Vaud
Avenue de Cour 33
CH-1007 Lausanne

Tél.: +41 21 316 92 70

www.hepl.ch