



## **2<sup>ème</sup> session de communications**

**Mercredi 5 juin 15h45-16h45**

<b>C2.1</b>	<b>Conceptions des élèves de cycle 2 et cycle 3 sur la numération décimale de position</b>
<b>C2.2</b>	<b>Co-construction de dispositifs de formation à distance</b>
<b>C2.3</b>	<b>Le jeu Mathador et le calcul mental</b>
<b>C2.4</b>	<b>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)</b>
<b>C2.5</b>	<b>Lesson Study adaptée: présentation d'une formation continue innovante</b>
<b>C2.6</b>	<b>L'objet fraction au cycle 3: analyse de pratiques professionnelles dans le cadre d'une situation inclusive</b>
<b>C2.7</b>	<b>Interactions de connaissances entre professeurs, élèves et formateur</b>
<b>C2.8</b>	<b>Comment engager les professeurs des écoles dans un travail autour de la phase de dévolution d'un problème numérique complexe ?</b>
<b>C2.9</b>	<b>La formation des enseignants du primaire en mathématiques à Madagascar</b>

## 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

### 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).  $\kappa$  Modèle de connaissances pour le calcul de situations didactiques. In C. Margolinas & A. Mercier (Éd.), *Ecole d'Été 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>

## 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.

A 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 XXIe siècle Perspectives croisées : didactiques et didactique professionnelle.

<http://www.inrp.fr/archives/colloques/travail-enseignant/contrib/123.htm>

## 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.

## **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

### **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 Faïta, 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. 29ème 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 Faïta, 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.

## **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., Parzysz 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.

## 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 6ème (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*. (2e 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 5ème. In *actes du XXXV colloque COPIRELEM*. Blois.

## **Interactions de connaissances entre professeurs, élèves et formateur**

Christine Del Notaro  
Université de Genève

### **Résumé**

Cette communication a pour but de partager une expérience de formation continue. Mandatée par une école privée du canton de Genève pour former les enseignants à la pratique du problème ouvert (Arsac, G., Germain, G., Mante, M., 1991), j'ai mis sur pied un petit dispositif interactif que je souhaite exposer. Après une année d'enseignement en alternance de manière aléatoire (professeurs et/ou formatrice) dans des classes du CP à la 6<sup>ème</sup> dans un but de formation à cette pratique, une deuxième année s'amorce avec en ligne de mire, une question de recherche qui sera documentée par la suite: A quelles conditions la pratique de problèmes ouverts en classe permet-elle de former le raisonnement/l'esprit scientifique dès le plus jeune âge ? C'est entre autres, à partir d'indices relevés dans les procédures des élèves et dans les verbalisations issues de mises en commun, que nous documenterons cette recherche-action. Nous nous rencontrons régulièrement pour tenter de mettre en exergue les questions ou difficultés manifestées (ils sont 3 professeurs pour le CP, CE1, CE2, CM1, CM2 et la 6<sup>ème</sup>). Je me mets en jeu dans le milieu afin d'identifier des opérateurs de l'interaction qui permettraient de comprendre comment les connaissances se constituent mutuellement en interaction. Cette étude longitudinale nous permet de nous observer selon certains critères, pour mettre en évidence des surprises ou questionnements de tous ordres. La dévolution du problème ouvert aux enseignants est un temps long, tout comme l'est celle de la tâche à l'élève. Nous prenons ce temps !

### **Bibliographie**

Arsac, G., Germain, G., Mante, M. (1991). Situations-problème et problèmes ouverts. IREM de Lyon.



## **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

### **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 expliciter 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'appropriier 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 HOUDEMMENT, Grand N n°100, 2017.

Problèmes arithmétiques de réinvestissement, une synthèse, des pistes, Catherine HOUDEMMENT, Actes du XXXII<sup>e</sup> colloque COPIRELEM, BESANCON 2015.

## La formation des enseignants du primaire en mathématiques à Madagascar

André Totohasina  
NSET Université d'Antsiranana Madagascar

### Résumé

Après un bref rappel de l'évolution de la formation des enseignants du primaire en général à Madagascar, depuis son accès à l'indépendance en 1960, nous décrivons la formation actuelle des enseignants du primaire en mathématiques dans le cadre d'une formation initiale telle que conçue par l'Institut National de Formation Pédagogique (INFP) et exécutée par la vingtaine de Centres Régionaux de l'INFP (CRINFP) répartis dans la grande Île : lesdits bagages pédagogiques nécessaires aux stagiaires, les outils d'évaluation des modules, évaluation des acquis des enseignants après évaluation pour le repêchage, lesdits bagages pédagogiques et didactiques, les outils de stage, stage sous tutelle, rédaction d'un mémoire, etc.. En comparaison avec notre propre modèle de formation des enseignants de mathématiques pour les niveaux secondaires collège et lycée en vigueur dans notre établissement supérieur d'attache, à savoir école normale supérieure de l'université d'Antsiranana, ainsi qu'avec quelques références de la littérature sur la formation des enseignants du primaire en mathématiques, quelques réflexions en regard avec des résultats de la littérature en didactique des mathématiques seront aussi émises.

### Bibliographie

- Totohasina, André (2004), Vers un modèle de formation des enseignants pour le collège et lycée, in revue Didaktika, ENS, Antananarivo, Madagascar
- Danny Bernard Martin, D.B. (2009), Mathematics Teaching, Learning, and Liberation in the Lives of Black Children, University of Illinois at Chicago.
- Randriantsaralaza, S., R. (2019), Enseignement-apprentissage de calcul mental dans le primaire et secondaire et analyse comparative des méthodes ASI-MGK et TRI, thèse Ph.D., sous la direction de A. Totohasina, école doctorale PE2Di, Université d'Antananarivo (soutenance au mois de mai 2019).
- Tirosch, Dina (1999), Forms of mathematical knowledge : Learning and teaching with understanding, School of education, Tel Aviv University, Israel.
- Haylock, D & Thangata, F. (2007), Key concepts in teaching primary mathematics, SAGE publications.
- Pound, L. & Lee, T. (2011), Teaching mathematics creativity, Routledge