

COPIRELEM

44^e

Colloque International
SUR LA FORMATION EN MATHÉMATIQUES DES PROFESSEURS DES ÉCOLES

Épinal

13 > 15
juin
2017

Manipuler,
représenter,
communiquer :

quelle est la place de la sémiotique dans
l'enseignement et l'apprentissage
des mathématiques ?

Livret des résumés



Manipuler, représenter, communiquer :

quelle est la place de la sémiotique dans
l'enseignement et l'apprentissage
des mathématiques ?

Manipuler, représenter, communiquer font partie intégrante des activités d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques à l'école primaire dans le but d'amener progressivement les élèves à raisonner sur des objets abstraits.

Construire une figure géométrique avec des instruments dans un environnement papier-crayon, utiliser un boulier ou des jetons dans le cadre d'activités numériques, reconstituer un puzzle, etc. sont autant d'actions qui visent à l'acquisition de concepts mathématiques par la manipulation d'objets concrets.

Par ailleurs mobiliser des registres graphiques variés (dessin, schéma, diagramme, graphique, tableau) et/ou symboliques (mots, chiffres, écritures fractionnaires, signes opératoires, codages) est nécessaire pour désigner ou représenter des objets mathématiques et leurs propriétés.

Enfin communiquer dans et sur l'activité mathématique (évoquer ou décrire une situation, expliciter sa démarche ou son raisonnement, exposer une argumentation) s'avère essentiel à cette activité.

Ainsi une variété de signes (écrits, oraux, gestuels) et d'artefacts (matériels ou numériques) est en circulation dans les activités d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques.

Dans ce colloque, nous nous intéresserons à la question, sémiotique, des liens entre action, représentation et conceptualisation. Nous chercherons notamment à identifier les ressources sémiotiques (langage verbal, représentations écrites, actions avec du matériel, gestes, etc.) à disposition de l'enseignant dans des activités d'enseignement et d'apprentissage dans différents domaines des mathématiques. Nous nous intéresserons à la manière dont ces ressources sont ou peuvent être articulées. Nous interrogerons le rôle des ressources sémiotiques dans des stratégies d'enseignement, dans l'enrichissement des connaissances des élèves, en particulier de ceux qui rencontrent des difficultés d'apprentissage.



COMITÉ SCIENTIFIQUE

Édith PETITFOUR, Présidente du comité, Maître de Conférences, ESPÉ de Rouen, Université de Rouen, Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), COPIRELEM, Présidente du Comité Scientifique

Anne BILGOT, Formatrice, ESPÉ de Paris, Université de Paris 4, Paris Sorbonne, IREM de Paris 7, COPIRELEM

Richard CABASSUT, Maître de Conférences, Laboratoire interuniversitaire des Sciences de l'Éducation (LISEC), Université de Strasbourg, IREM de Strasbourg, COPIRELEM

Valentina CELI, Maître de Conférences, ESPÉ d'Aquitaine, Laboratoire Cultures, Education, Sociétés (LACES), Université de Bordeaux COPIRELEM

Renaud DEHAYE, Formateur, ESPÉ de Lorraine, Université de Lorraine, IREM

Pierre EYSSERIC, Formateur, ESPÉ de l'académie d'Aix-Marseille, Aix-Marseille Université, IREM de Marseille, COPIRELEM

Pascale MASSELOT, Maître de Conférences, ESPÉ de Versailles, COPIRELEM, Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR)

Arnaud SIMARD, Maître de Conférences, ESPÉ de Franche-Comté, IREM de Franche-Comté, COPIRELEM

André STEF, Maître de Conférences, Institut Elie Cartan de Lorraine (IECL), Université de Lorraine, Directeur de l'IREM de Lorraine

Claire WINDER, Formatrice, ESPÉ de l'Académie de Nice, Université Nice-Sophia Antipolis, COPIRELEM

COMITÉ D'ORGANISATION

Nicolas DE KOCKER, coresponsable de la COPIRELEM, Université de Lorraine, ESPÉ

Nathalie ABSALON, Assistante de communication, ESPÉ de Lorraine

François BIHRY, Responsable des services administratifs et de gestion du site d'Épinal

Renaud DEHAYE, Formateur, Université de Lorraine, ESPÉ, IREM

Aurélié ERASLAN, Secrétaire service communication, ESPÉ de Lorraine

Marie L'ETANG, Responsable communication, ESPÉ de Lorraine

Gilles LEUVREY, Formateur, directeur du site d'Épinal, Université de Lorraine, ESPÉ

Édith PETITFOUR, Maître de Conférence, Université de Rouen, ESPÉ, COPIRELEM

Marie ROBIN, Secrétaire de gestion du site d'Épinal

Sylvie SPERNER, Secrétaire de l'IREM de Lorraine



CONFÉRENCES

SYSTÈMES SÉMIOTIQUES, MILIEUX ET TECHNIQUES MATHÉMATIQUES

Teresa ASSUDE
Professeur des Universités
Aix-Marseille Université-ADEF

Une idée souvent répandue dans le cadre des pratiques et dans la formation d'enseignants spécialisés est que les élèves en difficulté ou les élèves en situation de handicap doivent manipuler pour apprendre des mathématiques. Ainsi, le recours au concret et à la manipulation est vu comme une priorité et un leitmotiv dans la justification du choix des situations proposées à ces élèves, situations qui sont souvent le plus simplifiées possibles.

Or l'importance de la dimension sémiotique de l'activité mathématique a été maintes fois mise en évidence par divers chercheurs. Par exemple, Duval (1995) parle du paradoxe de la pensée mathématique en disant que : « d'une part, l'appréhension des objets mathématiques ne peut être qu'une appréhension conceptuelle et d'autre part, c'est seulement par le moyen de représentations sémiotiques qu'une activité sur des objets mathématiques est possible. » (p.2)

A partir d'exemples pris dans le cadre de recherches sur les pratiques inclusives en mathématiques, notre communication a pour but de montrer l'importance pour le travail mathématique de la sémioticité des différents milieux (matériels ou autres) proposés aux élèves. En particulier, nous montrons comment les systèmes sémiotiques à l'œuvre permettent l'émergence de techniques pour l'accomplissement des types de tâches proposés aux élèves. Nous questionnons ensuite la formation des enseignants spécialisés au regard de ce problème.

CONFÉRENCE 2

AGIR-PARLER-PENSER EN GÉOMÉTRIE, UN POINT DE VUE SÉMIOTIQUE SUR L'APPRENTISSAGE DE LA GÉOMÉTRIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

Caroline BULF

Maître de Conférences, Lab-E3D EA 7441, ESPÉ D'Aquitaine, Université de Bordeaux

Anne-Cécile MATHÉ

Maître de Conférences, ACTé, EA 4281, ESPÉ Clermont-Auvergne, Université Blaise Pascal-Clermont Ferrand

L'enseignement de la géométrie à l'école primaire résulte de la confrontation à des problèmes donnant une place centrale aux dessins, qu'il s'agisse de les construire, de les reproduire ou de les décrire. Son objectif est de construire des savoirs portant sur des objets géométriques théoriques, leurs relations et propriétés. Un enjeu fondamental consiste donc à modifier le rapport des élèves aux dessins, d'objets matériels à représentations d'objets théoriques. Comment comprendre les leviers possibles de cette évolution ? Considérant l'activité géométrique comme relevant de trois dimensions, l'agir, le parler et le penser (Bernié, 2002), nous proposerons dans cette conférence d'explorer le rôle de l'articulation de registres de représentation sémiotiques, graphiques et langagiers dans l'apprentissage de la géométrie à l'école. Nous nous intéresserons d'abord aux liens entre agir et penser. Des recherches développées en didactique de la géométrie ces dernières années (Duval, 2005; Mangiante-Orsola & Perrin-Glorian, 2013; Perrin-Glorian & Godin, 2014, 2017; Perrin-Glorian, Mathé, & Leclercq, 2013) ont montré qu'il est possible de faire évoluer le regard des élèves sur les dessins, via des contraintes portées sur leurs traitements instrumentés en situation de reproduction de figures.

Posant ensuite la question des interactions entre agir, parler et penser, nous nous intéresserons au rôle et à la place du langage dans la construction de connaissances et l'émergence de savoirs géométriques (Barrera Curin, Bulf, & Venant, 2016; Barrier & Mathé, 2014; Bulf, Mathé, & Mithalal, 2014; Bulf et al., 2014; Bulf, Mathé, & Mithalal, 2015). Nous compléterons alors nos analyses de moments de classe et esquisserons des pistes pour un travail dans et sur le langage, en appui sur des situations d'action, en géométrie à l'école.

Références :

- Barrera Curin, R., Bulf, C., & Venant, F. (2016). *Didactique, sémantique et métaphores : analyse de langages en classe de géométrie*. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 21, 39-78.
- Barrier, T., & Mathé, A.-C. (2014). *Langage apprentissage et enseignement des mathématiques - Spirale Vol. 54*.
- Bernié, J.-P. (2002). *Communauté discursives disciplinaires scolaires et constructions de savoirs : l'hypothèse énonciative*. *Revue française de pédagogie*, 141, 77-88.
- Bulf, C., Mathé, A.-C., & Mithalal, J. (2014). *Apprendre en géométrie, entre adaptation et acculturation. Langage et activité géométrique*. *SPIRALE – Revue de Recherches en Éducation*, 54, 29-48.
- Bulf, C., Mathé, A.-C., & Mithalal, J. (2015). *Langage, résolution de problèmes et construction de connaissances en géométrie*. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 35(1), 7 – 36.
- Duval, R. (2005). *Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements*. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 10, 5-53.
- Mangiante-Orsola, C., & Perrin-Glorian, M.-J. (2013). *Géométrie en primaire : des repères pour une progression et pour la formation des maîtres*. In *Actes du XXXVème colloque de la COPIRELEM*. Nantes.
- 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.
- Perrin-Glorian, M.-J., & Godin, M. (2017). *Géométrie plane : pour une approche cohérente du début de l'école à la fin du collège*. In *Concertum de la CORFEM*.
- Perrin-Glorian, M.-J., Mathé, A.-C., & Leclercq, R. (2013). *Comment peut-on penser la continuité de l'enseignement de la géométrie de 6 à 15 ans ? Le jeu sur les supports et les instruments*. *Repères IREM*, 90, 5-14.

LES GESTES COMME RESSOURCES SÉMIOTIQUES DANS LES ACTIVITÉS MATHÉMATIQUES : QUELLES IMPLICATIONS POUR LES ENSEIGNANTS ?

Cristina SABENA

Professeur associé en didactique des mathématiques, Université de Turin (Italie)

Dans cette conférence, nous présenterons une approche sémiotique des processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Cette approche est basée sur l'idée de signe comme outil psychologique pour organiser le comportement et planifier les actions (Vygotski, 1931/1978), ainsi que sur la construction de faisceaux sémiotiques (Arzarello, 2006 ; Sabena et al., 2012). Elle vise à étudier les relations et la dynamique entre les différents types de signes activés par les élèves et les enseignants dans des activités mathématiques. Nous nous intéressons plus particulièrement au rôle des gestes dans la communication et les apprentissages, ainsi qu'à leur articulation avec d'autres types de ressources plus traditionnellement considérés comme des signes dans l'enseignement des mathématiques, tels que la langue orale et les représentations écrites. Nous illustrerons le cadre théorique par des exemples tirés d'observations dans des classes de l'école primaire. Ce point de vue sémiotique multimodal donnera l'occasion de réinterroger le rôle de l'enseignant.

Références :

- Arzarello, F. (2006). *Semiosis as a multimodal process*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking*, 267-299.
- Sabena, C., Robutti, O., Ferrara, F., Arzarello, F. (2012). *The development of a semiotic frame to analyse teaching and learning processes: examples in pre- and post-algebraic contexts*. In Coulange, L., Drouhard, J.-P., Dorier, J.-L., Robert, A. (Eds.), *Recherches en Didactique des Mathématiques, Numéro spécial hors-série, Enseignement de l'algèbre élémentaire: bilan et perspectives* (pp. 231-245). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Vygotski, L. S. (1931/1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Edited by M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman. Cambridge, MA, and London: Harvard University Press.



ATELIERS

ATELIERS A1

MARDI 13 JUIN 2017
13H45 -16H15

A11	Malentendus sémiotiques dans l'enseignement spécialisé	Catherine HOUDEMONT Édith PETITFOUR	Salle A109 Niveau 1
A12	Communiquer des savoirs mathématiques par voie d'affiches : une compétence à travailler en formation ?	Stéphane GINOUILAC	Salle A107 Niveau 1
A13	Agir et parler : autant d'indices sur les manières de penser les objets géométriques chez des élèves de 4-6 ans ?	Céline VENDEIRA	Salle AR17 Niveau -1
A14	Du matériel et des activités de manipulation pour soutenir un apprentissage constructif des fractions et des opérations sur les fractions de 10 à 14 ans.	Isabelle BERLANGER, Thérèse GILBERT	Salle A101 Niveau 1
A15	Jeu et manipulation en classe élémentaire pour l'apprentissage des mathématiques	Nicolas PELAY Alix BOISSIÈRE	Salle AR18 Niveau -1
A16	Former les PE à utiliser le jeu au service des apprentissages mathématiques au CP	Aline BLANCHOUIN Nathalie PFAFF	Salle A017 Niveau 0

GROUPE DE TRAVAIL OUVERT

MARDI 13 JUIN 2017
13H45 -16H15

GTO	Un parcours M@gistère de formation de formateurs autour de la mallette de ressources sur le nombre à l'école maternelle (MS-GS)	Pierre EYSSERIC	Salle A103 Niveau 1
-----	---	-----------------	------------------------

MALENTENDUS SÉMIOTIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ

Catherine HOUDEMONT

Laboratoire de Didactique André Revuz - Université Rouen Normandie

Édith PETITFOUR

Laboratoire de Didactique André Revuz - Université Rouen Normandie

Objectif

Montrer en quoi une approche sémiotique peut enrichir une analyse didactique et permettre de pointer des connaissances nécessaires aux enseignants spécialisés.

Résumé

L'atelier se propose d'étudier un enseignement autour de la numération décimale, choisi et mis en œuvre par des enseignants spécialisés travaillant en Instituts Médico-Educatifs (IME). Les séances, réalisées avec des enfants et/ou adolescents handicapés atteints de déficience intellectuelle, s'appuient sur le concret et la manipulation comme moyens d'apprendre des mathématiques (Assude, 2017). Nous étudierons des interventions d'enseignants spécialisés et leurs effets sur l'activité des élèves. Nous porterons un regard particulier sur les différents signes activés lors des interactions entre élève(s) et enseignant (Arzarello, 2006 ; Radford, 2002). Cette étude s'intéresse à la dimension sémiotique de la mésogenèse (Sensevy, 2007).

Modalités

- Présentation d'outils d'analyse sémiotique et didactique
- Analyse d'extraits de séances de classes spécialisées à partir de protocoles et de vidéos
- Compléments d'analyse

Bibliographie

- Arzarello, F. (2006). *Semiosis as a multimodal process*, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking*, 267-299.
- Assude, T. (2017). *Systèmes sémiotiques, milieux et techniques mathématiques*. 44e colloque COPIRELEM à Épinal.
- Radford, L. (2002). *The seen, the spoken and the written. A semiotic approach to the problem of objectification of mathematical knowledge. For the Learning of Mathematics*, 22(2), 14-23.
- Sensevy, G. (2007). *Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique*, 13-49. In Sensevy, G. & Mercier, A. (Dir.) *Agir ensemble*. Presses Universitaires de Rennes.

COMMUNIQUER DES SAVOIRS MATHÉMATIQUES PAR VOIE D’AFFICHES : UNE COMPÉTENCE À TRAVAILLER EN FORMATION

Stéphane GINOULLAC
LMV, UVSQ, ESPÉ de l’Académie de Versailles

Objectif

Analyser collectivement, à partir d’affiches mathématiques qui ont été produites par des étudiants de première année de master PE, les enjeux disciplinaires et sémiotiques liés à l’élaboration de tels supports, les besoins des étudiants dans cette direction, et l’intérêt éventuel qu’il y aurait à travailler cette compétence professionnelle en formation.

Résumé

La communication de savoirs disciplinaires par voie d’affiches constitue une spécificité importante de l’enseignement du premier degré, et qui questionne en retour les didactiques (Dufour, 2016). Nous nous intéressons dans cet atelier aux affichages pérennes visant à présenter de façon durable des institutionnalisations des savoirs que l’on peut qualifier d’expositions de connaissances (Allard, 2015). La production d’une affiche de ce type mobilise conjointement de nombreuses compétences complexes, portant à la fois sur les contenus à présenter et sur leur mise en forme. La conception d’une affiche engage des questions de représentation et de communication. Elle mobilise de nombreuses ressources sémiotiques, des registres graphiques et symboliques, des codages. Elle peut jouer sur le parallélisme, l’opposition, l’analogie, la métaphore. Elle nécessite de formuler comme de synthétiser. Que choisit-on de dire ? de ne pas dire ? de montrer ? Quels registres employer ? Quelles articulations organiser entre les savoirs présentés ? Quelles compétences ces affiches révèlent-elles ? Quels besoins de formation mathématique et/ou sémiotique font-elles apparaître ? Semble-t-il intéressant de travailler ces questions en formation et, si oui, comment ?

Modalités

Les participants travailleront dans l’atelier en petits groupes. Chaque groupe commencera par produire lui-même une affiche sur l’un des thèmes mathématiques qui ont été proposés, puis nous échangerons sur les choix de contenus et de mise en forme qui auront été faits par chaque groupe. Chaque groupe analysera ensuite une série d’affiches sur le même thème produites par des étudiants en première année de master. Ils analyseront les choix, les ressources de représentation mobilisées, les éventuelles difficultés, et les possibles besoins de formation de ces étudiants. Une discussion s’engagera ensuite sur l’intérêt qu’il y aurait à travailler cette dimension en formation, et sur les modalités envisageables qui permettraient de le faire.

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 en didactique des mathématiques, Université Paris Diderot, Paris.
Dufour, M. (2016). *Les pratiques d’affichage : points communs et variations selon les disciplines et les pédagogies*. Thèse de doctorat en sciences de l’éducation, Université Lille 3, Lille.

AGIR ET PARLER : AUTANT D'INDICES SUR LES MANIÈRES DE PENSER LES OBJETS GÉOMÉTRIQUES CHEZ DES ÉLÈVES DE 4-6 ANS ?

Céline VENDEIRA
Université de Genève

Objectif Caractériser les modes d'agir, parler et penser des élèves de 4-6 ans dans des tâches de reconnaissance de formes en prise avec un artefact spécifique.

Résumé Dans cet atelier les participants sont amenés à analyser les manières d'agir, parler et penser (Vendeira & Coutat, soumis) d'élèves de 4-6 ans dans des tâches de reconnaissance de formes en prise avec un artefact spécifique. Dans un premier temps une analyse a priori de certaines tâches est effectuée. Puis, sur la base de l'outil méthodologique développé par Bulf, Mathé et Mithalal (2014), une analyse a posteriori permettant de déterminer les modes de fréquentation est réalisée sur la base de vidéos de classe. C'est ensuite à partir du cadre théorique de la médiation sémiotique TMS (Mariotti & Maracci, 2010) que les participants doivent déterminer, parmi les signes disponibles, les signes pivots permettant le passage de significations personnelles à des significations mathématiques.

Modalités

- Brève introduction sur le contexte de la recherche (situations de manipulation et de communication en géométrie aux cycles 1-2), puis présentation des outils et cadres théoriques pour les analyses ;
- Analyses par les participants en trois temps : (1) analyse a priori des manières d'agir et parler sur des objets géométriques à travers trois tâches distinctes (2) caractérisation de l'activité géométrique effective (modes de fréquentations) sur la base de vidéos de classe (3) retour sur le schéma de la TMS et tentative d'identifications de signes pivots permettant le passage de signification personnelles à des significations mathématiques.
- Echanges sur les analyses et conclusion.

Bibliographie

Bulf, C., Mathé, A. C., & Mithalal, J. (2015). Langage, résolution de problèmes et construction de connaissances en géométrie. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 35(1), 7 – 36.

Mariotti, M. A., & Maracci, M. (2010). Un artefact comme outils de médiation sémiotique : une ressource pour l'enseignant. In G. Gueudet, & L. Trouche (Ed.), *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques* (pp. 91-107). Rennes : Presses Universitaires de Rennes et INRP.

Vendeira, C. & Coutat, S. (soumis). « C'est un poisson ? » « non, c'est un nœud papillon ! » : entre perception globale et caractéristiques des formes aux cycles 1 et 2, Grand N.

DU MATÉRIEL ET DES ACTIVITÉS DE MANIPULATION POUR SOUTENIR UN APPRENTISSAGE CONSTRUCTIF DES FRACTIONS ET DES OPÉRATIONS SUR LES FRACTIONS DE 10 A 14 ANS

Isabelle BERLANGER

Haute-École Galilée, Bruxelles - Groupe d'Enseignement Mathématique, Louvain, Belgique

Thérèse GILBERT

Haute-École Galilée, Bruxelles - Groupe d'Enseignement Mathématique, Louvain, Belgique

Objectif Découvrir et s'approprier des activités de manipulation, de représentation et d'expression pour travailler le sens et la construction de notions liées aux fractions

Résumé Des activités de manipulations et de réflexion pour établir ou revoir le sens des règles sur les fractions et les opérations associées. Il s'agit d'utiliser des gabarits sur transparents pour déterminer des fractions représentées par des aires. Les aires sont choisies de telle façon que les différentes opérations et les règles associées se présentent naturellement. Nous évoquerons notamment le (un des) sens de la fraction, l'équivalence de fractions, le passage de la division à la barre de fraction, l'addition et la multiplication. Ces activités sont conçues pour la fin du premier degré et le début du deuxième (cycle 3 et début du cycle 4) et sont utilisées en formation d'enseignants. Notre travail s'appuie sur (et prolonge) des travaux tels que Rouche (1998) et Géron et al. (2015, 2016).

Modalités Les participants tantôt vivront les activités destinées aux élèves (manipuler, représenter, communiquer, extraire et expliquer), tantôt les adapteront ou en concevront d'autres en utilisant le même matériel.

Bibliographie Géron, C. et al. (2015). *À la liaison primaire-secondaire : la fraction dans tous ses états*, dans *Losanges*, 31, décembre 2015.
Géron, C. et al. (2016). *À la liaison primaire-secondaire : l'apprentissage des fractions*, dans *Losanges*, 32, mars 2016.
Rouche, N. (1998). *Pourquoi ont-ils inventé les fractions ?* Ellipses, Paris.

JEU ET MANIPULATION EN CLASSE ÉLÉMENTAIRE POUR L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Nicolas PELAY
PlaisirMaths

Alix BOISSIÈRE
Plaisir Maths, Université de Montpellier

Objectif Réfléchir sur le rôle du jeu et de la manipulation dans l'apprentissage des mathématiques

Résumé Plaisir Maths développe des jeux mathématiques en appui sur des recherches menées en didactique des mathématiques (Pelay, 2011, 2016). Nous nous inscrivons dans une approche expérimentale de l'enseignement des mathématiques, et nous défendons la thèse selon laquelle le jeu et la manipulation :

- sont moteurs de la dévolution.
- permettent l'émergence de stratégies gagnantes dans les situations didactiques (Brousseau, 1998)
- favorisent la démarche de recherche

Nous présenterons un certain nombre de jeux (jeu sur les fractions, casse-tête, jeu de géométrie, jeux de calculs, etc.) et ferons travailler les participants sur la place du jeu et de la manipulation dans les activités, en lien avec des travaux déjà existants (Sossa & Bossu 2006, Eysseric & al., 2011) ou en cours.

Modalités Dans une première partie, les participants joueront par petits groupes pour découvrir les jeux par eux-mêmes. Dans une deuxième partie, une réflexion sur les liens entre jeu et apprentissages sera menée avec les participants, Cela se fera sous la forme de travail de groupes et discussions collectives.

Bibliographie Brousseau, G. (1998) *Théorie des situations didactiques*, Grenoble : La Pensée sauvage.
Eysseric, P., Masselot, P., Winder, C. (2011). *De l'analyse mathématique de jeux traditionnels à la conception de situations d'apprentissage pour l'école primaire*, Actes du XXXVIII colloque COPIRELEM. Dijon 2011.
Pelay, N. (2011) *Jeu et apprentissages didactiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique*. Thèse de doctorat en didactique des mathématiques, Université de Lyon.
Pelay N. (2016) *La méthodologie des trois pôles : une méthodologie de recherche et développement pour l'animation scientifique*, *Questionner l'espace, Les méthodes de recherche en didactique (4)*
Sossa, L., Bossut, C. (2006). *De l'utilisation des jeux du commerce en formation initiale et continue*, Actes du XXXIII colloque COPIRELEM sur la formation des maîtres. Dourdan.

FORMER LES PE À UTILISER LE JEU AU SERVICE DES APPRENTISSAGES MATHÉMATIQUES AU CP

Aline BLANCHOUIN
ESPÉ Paris XII-UPEC

Nathalie PFAFF
ESPÉ Créteil, Paris XII-UPEC

Objectif

Décrire et comprendre le recours du professeur des écoles (PE) au « jeu » en mathématiques en croisant le modèle de l'agir enseignant et la didactique des mathématiques. Discuter des conséquences pour la formation initiale

Résumé

Au quotidien, pour enseigner, l'enseignant polyvalent peut recourir au jeu. C'est d'ailleurs une invitation institutionnelle des programmes de 2015 pour la maternelle (apprendre en jouant, p.4). Pour autant, nous avons constaté qu'au CP, lorsque le PE « fait mathématiques », il peut proposer aux élèves de « jouer » pour des raisons qui sont de plusieurs natures (Blanchouin, 2015) : motiver en proposant explicitement aux élèves une façon différente de faire des mathématiques qu'habituellement (séance fichier, séance courte avec ardoise pour le calcul mental, séance de découverte avec matériel) particulièrement adaptée à leurs jeunes élèves, « faire manipuler », différencier, proposer un temps de respiration dans la journée. Il s'agira, à partir d'une séance filmée, d'analyser comment la définition du sens que le PE accorde à la mobilisation de formes ludiques (Brogère, 2010) en mathématiques se traduit dans ses choix de contenus a priori et ses gestes d'ajustements (lors de la co-activité avec les élèves). Plus génériquement, nous interrogerons les ressorts d'un contrat didactique et ludique (Pelay, 2011) au service de l'apprendre de tous les élèves d'une classe (ici, de CP en REP).

Modalités

Trois temps seront proposés :

- Analyse d'une séance CP « quadrillage » réalisée par une PE (2ème CP-Fichier : maths tout terrain)
- Mutualisations et proposition d'une analyse en croisant didactique disciplinaire mathématique et professionnelle (Blanchouin et Pfaff, 2017)
- Conséquences pour la formation : place du jeu en mathématiques et « la manipulation » lors d'une séance/ lors d'une séquence ; enrôlement dans une analyse a priori pour concevoir son enseignement en mathématiques

Bibliographie

Blanchouin, A. (2015). *La journée de l'enseignant polyvalent du primaire : étude sur une année du cours d'action quotidien en CP. Thèse de doctorat. Paris 13, Sorbonne Paris Cité.* Blanchouin, A. et Pfaff, N. (2017). *Former les enseignants polyvalents à l'analyse de séances de mathématiques. Actes du XXXIIIème Colloque COPIRELEM juin 2016, Puy en Velay.* Brogère, G. (2010). *Formes ludiques et formes éducatives. In J. Bédard et G. Brogère (dir.) Jeu et apprentissage : quelles relations ? Sherbrooke, Editions du CRP, pp. 43-62.* Pelay, N. (2011). *Jeu et apprentissages mathématiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique. Thèse de doctorat. Education. Université Claude Bernard -Lyon I.*

GROUPE DE TRAVAIL OUVERT

UN PARCOURS MAGISTÈRE DE FORMATION DE FORMATEURS AUTOUR DE LA MALLETTE DE RESSOURCES SUR LE NOMBRE A L'ÉCOLE MATERNELLE (MS-GS)

Pierre EYSSERIC
COPIRELEM - ESPÉ d'Aix Marseille Université

Objectif Tester le parcours avant sa publication
Construire des formations sur l'apprentissage du nombre à l'école maternelle

Résumé Au cours du colloque de Mont-de-Marsan (2014), la ressource en ligne «Mallette maternelle : la construction du nombre» a été présentée au cours d'un atelier et d'une communication. Celle-ci a été conçue dans le cadre de l'approche documentaire du didactique (Ruthven, 2010), qui considère le travail des professeurs avec les ressources — travail de conception, de partage ou d'utilisation, toujours créatrice — au centre de leur développement professionnel. Elle est disponible en ligne depuis juin 2015 sur le site de l'ARPEME (COPIRELEM, 2015).
L'étape suivante de ce travail est l'intégration de cette ressource dans les formations de PE. Dans cette optique, une équipe de la COPIRELEM a construit un parcours M@gistère de formation de formateurs ; celui-ci vise la construction de modules de formation sur la construction du nombre au cycle 1, s'adressant à des professeurs d'école et utilisant la ressource citée ci-dessus.
Nous proposons aux participants de tester ce parcours dont le présent groupe de travail constituera le dernier moment en présentiel.

Modalités Les étapes 1 à 6 du parcours débouchent sur l'élaboration par les stagiaires de scénarios de formation. L'atelier doit permettre une mise en commun de ces scénarios, puis leur analyse critique.
Le dernier temps de l'atelier devrait permettre un échange en vue d'améliorations du parcours de formation.

Bibliographie BESNIER, S., EYSSERIC, P. & LE MEHAUTE, T. (2015) *Mallette de ressources mathématiques pour l'école maternelle (MS-GS) - Atelier A14, Actes du 41ème colloque COPIRELEM, Mont de Marsan 18-20 Juin 2014.*
BUENO-RAVEL, L., EYSSERIC, P., RIOU-AZOU, G., SOURY-LAVERGNE, S. (2015) *Mallette de ressources mathématiques pour l'école, cycle 1 –cycle 2 – Communication C25, Actes du 41ème colloque COPIRELEM, Mont de Marsan 18-20 Juin 2014.*
COPIRELEM (2015) *Mallette maternelle : la construction du nombre, ARPEME téléchargeable sur www.arpeme.fr*
RUTHVEN, K. (2010) *Constituer les outils et les supports numériques en ressources pour la classe, in GUEUDET, G. TROUCHE, L. (Eds) Ressources vives, la documentation des professeurs en mathématiques. (pp. 183-199). PUR, Rennes et INRP.*

ATELIERS A2

MARDI 14 JUIN 2017
15H30 -18H00

A21	Manipulations et déconstruction dimensionnelle pour l'apprentissage du concept de triangle au cycle 3	Anne VOLTOLINI	Salle A110 Niveau 1
A22	Quelles traces pour opérationnaliser les apprentissages dans un jeu articulant tangible et numérique ?	Jean-Pierre RABATEL Jean-Luc MARTINEZ	Salle A101 Niveau 1
A23	À propos de l'usage de puzzles géométriques en classe	François DROUIN	Salle A107 Niveau 1
A24	Quels apports de la programmation pour la reproduction d'une figure géométrique ?	Christophe BILLY Richard CABASSUT Edith PETITFOUR Arnaud SIMARD Frédéric TEMPIER	Salle A111 Niveau 1
A25	Manipuler, représenter, communiquer dans les ateliers Montessori	Marie-Line GARDES	Salle A109 Niveau 1
A26	Entrer dans les problèmes par l'image	Laurent BAUER Walter NURDIN	Salle A017 Niveau 0

MANIPULATIONS ET DÉCONSTRUCTION DIMENSIONNELLE POUR L'APPRENTISSAGE DU CONCEPT DE TRIANGLE AU CYCLE 3

Anne VOLTOLINI

Institut Français de l'Éducation, ENS de Lyon, équipe Educ Tice

- Objectif** Montrer qu'il est possible d'amener les élèves de cycle 3 à une vision 1D du triangle grâce à la géométrie dynamique
- Résumé** C'est dans la perspective d'une articulation artefact matériel et artefact numérique au sein d'une situation didactique (Brousseau, 1998) que nous travaillons. Dans cet atelier, nous proposerons une situation pour la conceptualisation du triangle à partir de la construction d'un triangle dont les longueurs des côtés sont données. La situation repose sur une déconstruction dimensionnelle 1D (Duval 2005) du triangle et mobilise un duo d'artefacts, numérique et matériel, (Voltolini, 2014) qui provoque une nouvelle genèse instrumentale (Rabardel 1995) du compas.
- Modalités** Nous présenterons la situation conçue et les activités dans chaque environnement, numérique et papier-crayon. Nous demanderons aux participants de mettre en œuvre une analyse de la situation afin de montrer l'apport du duo d'artefacts pour l'apprentissage de connaissances sur le triangle. Enfin nous proposerons aux participants d'étudier l'utilisation d'autres artefacts matériels possibles et d'analyser leur complémentarité avec l'environnement numérique et les constructions papier-crayon
- Bibliographie** *Brousseau, G. (1998). La théorie des situations didactiques. La pensée Sauvage Grenoble, 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. Annales de didactique et de sciences cognitives, 10, 5-53.
Rabardel, P. (1995). Les hommes & les technologies : approche cognitive des instruments contemporains. Paris France: Armand Colin.
Voltolini, A. (2014). Un duo d'artefacts virtuel et matériel pour apprendre à construire un triangle à la règle et au compas. Grand N, (94), 25-46.

ATELIER A22

QUELLES TRACES POUR OPÉRATIONNALISER LES APPRENTISSAGES DANS UN JEU ARTICULANT TANGIBLE ET NUMÉRIQUE ?

Jean-Pierre RABATEL
Institut Français de l'Éducation - ENS de Lyon

Jean-Luc MARTINEZ
Institut Français de l'Éducation - ENS de Lyon

Objectif Caractériser les éléments d'une situation d'apprentissage qui nécessite la production de traces

Résumé OCINAÉÉ (Objets Connectés et Interfaces Numériques pour l'apprentissage à l'École Élémentaire) est un projet de recherche en e-éducation (2014-2016). Il propose des situations d'apprentissage des mathématiques au travers de jeux utilisant du matériel tangible (cartes, plateau de jeu, stylet) qui communique avec un environnement numérique par l'intermédiaire d'un petit robot mobile, d'un téléphone et de tablettes (Mandin et al., 2016 ; Soury-Lavergne 2016). L'un des quatre jeux, Voyage dans le plan, concerne l'orientation, le repérage spatial et le codage d'un déplacement (Rabatel et Soury-Lavergne 2016). La collaboration est un élément nécessaire à la réussite dans ce jeu, en particulier lorsqu'elle s'appuie sur la production de traces. Ce jeu amène les élèves à prendre conscience que les traces sont nécessaires à la résolution de la situation problème proposée.

Modalités Découverte du jeu par les participants et par vidéo d'élèves en situation. Présentation de traces produites par les élèves (photos et/ou vidéos). Groupes de travail sur un jeu de repérage spatial et de codage de déplacements au cycle 3 : analyse des traces produites par les élèves et leur fonction ; analyse de la situation pédagogique et de ses évolutions possibles (éléments tangibles, consignes...) pour favoriser la production de traces par les élèves. Comment encadrer la production de traces pour les instructions de codage, pour l'orientation, pour la recherche de trajectoires et de pas du robot, pour les améliorer et les rendre plus utiles pour les apprentissages ? Mise en commun et échanges.

Bibliographie Mandin, S, De Simone, M, & Soury-Lavergne, S. (2016). Robot Moves as Tangible Feedback in a Mathematical Game at Primary School. In M. Merdan, W. Lepuschitz, G. Koppensteiner & R. Balogh (Eds). *Advances in Intelligent Systems and Computing: Vol. 457. Robotics in Education: Research and Practices for Robotics in STEM Education* (pp 245-257). From <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-429755/page/1>.
Soury-Lavergne, S. (2016). *Duos of Artefacts, Connecting Technology and Manipulatives to Enhance Mathematical Learning. 13th International Congress on Mathematical Education. Hamburg, 24-31 July 2016.*
Rabatel, J.-P., Soury-Lavergne, S. (2016). *Faire des mathématiques avec des cartes et un robot, le projet OCINAEE. 43ème Colloque COPIRELEM, Puy-en-Velay.*

À PROPOS DE L'USAGE DE PUZZLES GÉOMÉTRIQUES EN CLASSE

François DROUIN
A.P.M.E.P. Lorraine

Objectif

Elaborer des réponses à des questions se posant lors d'une utilisation régulière de puzzles géométriques en cycles 1, 2 et 3

Résumé

Des pièces identiques ? Des pièces de couleurs différentes ? Des pièces quadrillées ? Varier les puzzles utilisés ? Des pièces retournables ? Quels supports pour les productions des élèves ? Pour quels contenus mathématiques ? Dans quel cycle ? Seulement pour la géométrie plane ? Quels liens avec des usages « hors la classe » ? Cette liste de questions n'est pas exhaustive. Seront présentées des pistes explorées il y a quelques années à l'I.U.F.M de Lorraine (site de Metz-Montigny), lors d'expérimentations récentes dans des classes et dans un atelier d'un « jardin des enfants de la science » (Drouin, 2007, 2010, 2014, 2015, 2016, à paraître). Seront évoqués les expérimentations du groupe premier degré de l'IREM de Nice (2013), des groupes de recherche du CREM (2004), de Goerg et Schaerer (1979-1980) ainsi que le travail fait au sein de la Régionale Lorraine et du groupe « Jeux » de l'A.P.M.E.P. ».

Modalités

Prise en main de divers puzzles géométriques (puzzle à trois pièces, Carré de Metz, Pentaminos, « Petits L », « pyramide aztèque » et « puzzle aztèque », découpages de cubes, etc.). Utilisations possibles par les élèves. Élaboration de réponses aux questions évoquées dans le résumé ci-dessus.

Bibliographie

CREM (2004). *Pour une culture mathématique accessible à tous, élaboration d'outils pour développer des compétences citoyennes*

Drouin, F. (2007). *Avec des pentaminos* A.P.M.E.P. Lorraine.

Drouin, F. (2010) *Avec notre exposition « OBJETS MATHÉMATIQUES »* A.P.M.E.P. Lorraine.

Drouin, F. (2014). *Le Carré de Metz et le Pavé de Metz*. A.P.M.E.P. Lorraine.

Drouin, F. (2015). *Des « Petits L » à l'école élémentaire*. *Petit Vert* n° 124. APMEP Lorraine.

Drouin, F. (2016). *Utilisation du puzzle à trois pièces au cours Moyen*. *Petit Vert* N° 127 A.P.M.E.P. Lorraine.

Drouin, F. (à paraître). *Au Jardin des Enfants de la Science* A.P.M.E.P. Lorraine.

Goerg, M. et Schaerer, H. (1979-1980). *TANGRAM Math École* n°89 et n°92

Groupe IREM Premier degré Draguignan (2013). *Activités géométriques à partir de puzzles géométriques et tangram*. Colloque COPIRELEM Nantes 2013

ATELIER A24

QUELS APPORTS DE LA PROGRAMMATION POUR LA REPRODUCTION D'UNE FIGURE GÉOMÉTRIQUE ?

Christophe BILLY

ESPÉ de Toulouse, COPIRELEM

Richard CABASSUT

ESPÉ de Strasbourg, LISEC EA2310, COPIRELEM

Edith PETITFOUR

ESPÉ de Rouen Normandie, LDAR, COPIRELEM

Arnaud SIMARD

ESPÉ de Besançon, LBM, COPIRELEM

Frédéric TEMPIER

ESPÉ de Versailles, LDAR, COPIRELEM

Objectif

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

Les nouveaux 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 & Godin, 2005 ; Perrin-Glorian & 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

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., Gelis, J-M. (2002). *La dialectique ancien-nouveau dans l'intégration de cabri-géomètre à l'école élémentaire*, *Educational Studies in Mathematics*, 50, 259-287.

Duval, R. & 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.

MANIPULER, REPRÉSENTER, COMMUNIQUER DANS LES ATELIERS MONTESSORI

Marie-Line GARDES

ESPÉ de Lyon et Institut des Sciences Cognitives, UMR 5304, CNRS, Université Lyon 1

Objectif

Présenter la pédagogie Montessori et quelques ateliers spécifiques aux apprentissages mathématiques
Questionner les activités manipuler, représenter, communiquer dans ces ateliers Montessori

Résumé

Les recherches sur les effets de la pédagogie Montessori sont rares et certains résultats apparaissent contradictoires selon les études (Denervaud et Gentaz, 2015). Dans le cadre d'une recherche sur les effets de cette pédagogie en milieu défavorisé et dans l'enseignement public, je m'interroge sur la nature des apprentissages mathématiques effectués grâce aux ateliers Montessori. Par exemple, quels aspects de la construction du nombre sont en jeu dans ces ateliers (Margolinas et Wozniak, 2012 ; Laski et al., 2016) ? Permettent-ils de développer les compétences attendues en fin de cycle 1 ? D'un point de vue didactique, peut-on modéliser ces ateliers avec des situations d'action, formulation, validation (Brousseau, 1998) ? Dans le cadre de ce colloque, je me focaliserai plus spécifiquement sur les activités de manipulation, représentation et communication mises en jeu dans les ateliers mathématiques Montessori (Laski et al., 2015).

Modalités

Après une courte présentation de la pédagogie Montessori et de mon projet de recherche, je présenterai quelques ateliers Montessori spécifiques aux apprentissages mathématiques. J'inviterai ensuite les participants à questionner la sémiotique en jeu dans quelques ateliers mathématiques Montessori : quelle manipulation ? pour quels apprentissages ? quels types de représentation ? quel lien entre manipulation et représentation ? quelle activité de communication ?

Bibliographie

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
Denervaud, S., & Gentaz, E. (2015). Les effets de la «méthode Montessori» sur le développement psychologique des enfants : une synthèse des recherches scientifiques quantitatives. *ANAE*, 27(139), 593-598.
Margolinas, C. & Wozniak, F. (2012) Le nombre à l'école maternelle. De Boeck.
Laski, E. V. et al. (2015). What Makes Mathematics Manipulatives Effective? *Lessons From Cognitive Science and Montessori Education*. *SAGE Open*, 5(2).
Laski, E. & al. (2016). Longitudinal Comparison of Place-Value and Arithmetic Knowledge in Montessori and Non-Montessori Students. *Journal of Montessori Research*, Volume 2, Issue 1.

ENTRER DANS LES PROBLÈMES PAR L'IMAGE

Laurent BAUER

Ecole Fleming, Jarville - Groupe IREM de Lorraine « premier degré-cycle 3 »

Walter NURDIN

ESPE, Université de Lorraine - Groupe IREM de Lorraine « premier degré-cycle 3 »

Objectif

Montrer comment le groupe IREM :

- transpose le plus possible la démarche du chercheur,
- travaille, par la mise en place de situations, sur la représentation d'un problème mathématique et sur l'instauration dans la classe d'un contrat didactique de type « rechercher une solution à un problème mathématique »,
- fonctionne pour proposer aux enseignants des situations d'homologie qui vont leur permettre d'identifier les spécificités de cette gestion de problèmes a priori non préparés par l'enseignant.

Résumé

Notre travail, mené par une équipe d'enseignants de cycle 3 et de formateurs/chercheurs, est en phase de construction. En prenant comme support des images sans texte, nous proposons aux élèves une situation a priori non mathématique, en supprimant ainsi « ...les difficultés de lecture ...(pour ne)... pas gêner les progrès en mathématiques dont sont capables les élèves » (MEN, 2002). Les élèves doivent eux-mêmes construire un ou plusieurs textes qu'ils vont classer comme étant des problèmes mathématiques ou non, selon la définition de Brun (1996). Les élèves, qui créent ainsi des problèmes, vont mieux comprendre les enjeux et les articulations possibles des problèmes proposés par autrui et accepter le contrat didactique (Brousseau, 1998 ; Perrin-Glorian et Hersant, 2003) de rechercher une solution.

Modalités

Phase 1 : Genèse du choix des images sans texte

Explicitation d'une représentation commune de ce qu'est « faire des mathématiques en cycle 3 »

Phase 2 : Mise en activité du groupe en proposant des images sans texte pour opérer une mise en distance théorique des spécificités de ce type de situations.

Phase 3 : Compte rendu du travail du groupe IREM lors de formations d'enseignants et apports de ce travail à la formation de formateurs.

Bibliographie

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

Brun, J. (1996). *Didactique des mathématiques*. Delachaux et Niestlé.

MEN (2002) *Les problèmes pour chercher*. Documents d'application des programmes, Mathématiques, cycle 3, Scéren CNDP.

Perrin-Glorian, M.J. et Hersant, M. (2003). *Milieu et contrat didactique, outils pour l'analyse de séquences ordinaires*. *Recherches en didactique des mathématiques*, 23, n°2, pp. 217-276.

ATELIERS A3

JEUDI 15 JUIN 2017
9H15 - 11H45

A31	Dix ou 10 : quelle est la question ?	Michel DERUAZ Valérie BATTEAU	Salle A102 Niveau 1
A32	L'expression des propriétés géométriques, entre géométrie statique et géométrie dynamique	Sylvia COUTAT	Salle A111 Niveau 1
A33	Représenter un polyèdre : d'un registre à un autre en géométrie dans l'espace	Jimmy SERMENT Thierry DIAS	Salle A110+A108 Niveau 1
A34	Outiller les professeurs de cycle 3, exerçant en REP Plus, sur la résolution de problèmes : des pistes pour un accompagnement	Denis BUTLEN Pascale MASSELOT	Salle A109 Niveau 1
A35	L'informatique, un apprentissage de plus ou une piste au service d'autres apprentissages ?	Marie DUFLOT	Salle AR17 Niveau -1
A36	Quelles sémosis pour l'enseignement de la numération au cycle 2 ?	Serge PETIT Annie CAMENISCH	Salle A017 Niveau 0

DIX OU 10 : QUELLE EST LA QUESTION ?

Michel DERUAZ

UER MS, HEP Vaud, Lausanne, Suisse

Valérie BATTEAU

UER MS, HEP Vaud, Lausanne, Suisse

Objectif

Montrer les intérêts et apports à enseigner en formation initiale des maîtres la numération dans une base quelconque
Mettre en évidence les propriétés qui dépendent du nombre et celles qui dépendent de son écriture décimale

Résumé

Nous nous référons au modèle du triple code (Dehaene, 1992, p. 31) dans lequel le nombre peut s'exprimer dans trois registres sémiotiques : auditif-verbal, analogique (pour nous : quantité représentée par des jetons) et symbolique (avec des chiffres). Notre questionnement de formateurs est le suivant : nos étudiants connaissent les effets de la multiplication et de la division par dix (et de ses puissances) sur l'écriture d'un nombre dans le système décimal de numération (Clivaz & Deruaz, 2013; Deruaz & Clivaz, 2012). Mais, qu'en est-il lorsque l'on multiplie ou divise par 10 (et ses puissances) dans une base quelconque ? Ce type de questionnement permet de mettre en évidence les spécificités liées à chacun de ces registres sémiotiques. En particulier, il met en évidence les difficultés à communiquer dans le registre auditif-verbal lorsqu'on travaille dans une autre base que la base dix, ainsi que des propriétés naturalisées en base dix qui deviennent alors de vraies questions dans une autre base (Anselmo & Zucchetta, 2013)

Modalités

Bref exposé du questionnement avec un rappel des éléments mathématiques nécessaires

Travail en groupe sur des tâches proposées en formation pour identifier :

- les différences et similitudes entre dix et 10
- les propriétés propres au nombre ou à son écriture
- les rôles respectifs des trois registres dans les algorithmes en colonne
- les difficultés liées au registre auditif-verbal dans une base quelconque

Bibliographie

Anselmo, B. & Zucchetta, H. (2013). *Du comptage à la numération. Une formation sur l'enseignement de la numération. Grand N*, 91, 71-91.

Clivaz, S. & Deruaz, M. (2013). *Des mathématiques à leur enseignement, l'algorithme de la multiplication. Grand N*, 92, 15-23.

Dehaene, S. (1992). *Varieties of numerical abilities. Cognition*, 44, 1-42.

Deruaz, M. & Clivaz, S. (2012). *Un cours de savoirs disciplinaires en mathématiques en formation des maîtres primaires. Paper presented at the EMF 2012.*

L'EXPRESSION DES PROPRIÉTÉS GÉOMÉTRIQUES, ENTRE GÉOMÉTRIE STATIQUE ET GÉOMÉTRIE DYNAMIQUE

Sylvia COUTAT
Université de Genève

Objectif Analyser une situation d'apprentissage des propriétés géométriques au cycle 3

Résumé Cet atelier pourrait être une suite d'un atelier présenté à la COPIRELEM (Coutat et Falcade, 2013) qui étudiait le rôle de l'enseignant dans une séquence utilisant un logiciel de géométrie dynamique (LGD). Alors que ce précédent atelier était centré sur l'enseignant, ce présent atelier s'oriente sur les élèves. Une situation de communication des propriétés géométriques est le cœur de l'atelier. Les analyses des productions écrites et discussions des élèves s'appuieront sur l'articulation de différentes ressources sémiotiques (langage verbal, représentation écrites et environnement dynamique). Les interactions de ces différentes ressources seront analysées à l'aide des modes de fréquentations (Bulf, Mathé et Mithalal, 2015) ainsi que de la théorie de la médiation sémiotique (Mariotti & Maracci, 2010).

Modalités Introduction qui présente le contexte théorique de la recherche (Duval, 2005)
Réalisation de la tâche de communication par les participants (activité de communication qui mêle LGD et messages écrits)
Présentation des outils théoriques d'analyse (Mariotti & Maracci, 2010 ; Bulf, Mathé et Mithalal, 2014)
Analyses de quelques productions d'élèves, puis échanges sur les analyses
Conclusion sur l'expression des propriétés identifiées dans un travail avec le logiciel et exprimées dans le registre langagier ou celui des figures de l'environnement papier-crayon.

Bibliographie *Coutat, S. & Falcade, R. (2013). Le rôle de l'enseignant dans une séquence de géométrie utilisant deux environnements, dynamique et statique au cycle 3. In COPIRELEM (Ed.) Actes de 39ème colloque international des formateurs de professeurs des écoles en mathématiques (p. 202-226). Quimper : IREM de Brest.*
Duval, R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciations des raisonnements et coordonnées de leurs fonctionnements. Annales de Didactiques et des Sciences Cognitives, 10, 5-53.
Bulf, C., Mathé, A.-C., & Mithalal, J. (2015). Langage, résolution de problèmes et construction de connaissances en géométrie. RDM, 35(1), 7 – 36.
Mariotti M.A., Maracci M. (2010). Un artefact comme outils de médiation sémiotique : une ressource pour l'enseignant. In: G. Gueudet, L. Trouche (Ed.). Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques (p. 91-107). Rennes: Presses Universitaires de Rennes et INRP.

REPRÉSENTER UN POLYÈDRE : D'UN REGISTRE À UN AUTRE EN GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

Jimmy SERMENT
HEP Lausanne

Thierry DIAS
HEP Lausanne

Objectif

Représenter un polyèdre, découvrir ses propriétés, conceptualiser.
Analyser les conversions de registres de représentation

Résumé

Cet atelier propose de mener une investigation concernant la notion de conversion de registres de représentation (Duval, 1993). Il s'agit d'étudier puis de comparer les potentialités de deux environnements matériel susceptibles de construire le concept (Gonseth, 1936) de polyèdre en étudiant ses propriétés. Le premier environnement est informatique grâce à l'utilisation du logiciel Geogebra (3D). Le deuxième est celui du monde réel dans lequel seront élaborées des constructions de polyèdres grâce à un matériel spécifique (Dias & Serment, 2017).

L'atelier alternera entre deux registres d'exploration : celui de l'écran et celui de la réalité grâce à un jeu de construction de polyèdres en 3D.

Modalités

Après un temps de prise en main des deux environnements dans une tâche d'exploration, les participants devront explorer ces deux registres dans le cadre de la résolution d'un problème ouvert.

Ils réfléchiront ensuite à sa potentielle transposition dans une situation de formation d'enseignants.

Bibliographie

Dias, T. & Serment, J. (2017). Formation à la géométrie dans l'espace par la construction de polyèdres. Actes de la 43ème COPIRELEM, Le puy en Velay.

Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de didactique et de sciences cognitives, 5, 37 65

Gonseth, F. (1936). Les mathématiques et la réalité. Paris : Blanchard.

OUTILLER LES PROFESSEURS DE CYCLE 3, EXERÇANT EN REP PLUS, SUR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES : DES PISTES POUR UN ACCOMPAGNEMENT

Denis BUTLEN
ESPÉ de Versailles, Université de Cergy-Pontoise

Pascale MASSELOT
ESPÉ de Versailles, Université de Cergy-Pontoise

Objectif Présenter les choix ayant permis de concevoir un premier dispositif d'accompagnement sur le thème de la résolution de problèmes arithmétiques ; échanger et débattre sur les contenus et modalités de formation

Résumé Après avoir exposé le contexte de la formation (recherche action ciblant les professeurs de REP Plus exerçant en cycle 3), dans un premier temps, nous présenterons les principes organisateurs de la formation dispensée (Pézar, Butlen et Masselot, 2012), le détail des contenus abordés (Houdement, 2015) et nous proposerons aux participants d'analyser quelques supports élaborés par les enseignants concernés et certaines productions d'élèves qu'ils ont recueillies (Robert et Vandebrouck, 2014). Les analyses pourront mobiliser différents outils permettant de caractériser la manière dont les élèves communiquent leur démarche et d'envisager des aides adaptées à leurs cheminements.
Dans un second temps, nous organiserons un débat autour des enjeux d'une telle formation et des alternatives possibles.

Modalités

- Apport d'informations
- Analyse de supports élaborés par les enseignants et de productions d'élèves de cycle 3 (CM1, CM2, Sixième)
- Échanges et débat autour des choix retenus

Bibliographie Charles-Pézar, M., Butlen, D. et Masselot, P. (2012). *Professeurs des écoles débutants en ZEP. Quelles pratiques ? Quelle formation ? Grenoble : la Pensée sauvage.*
Houdement, C. (2015). *Problèmes arithmétiques de réinvestissement : une synthèse, des pistes, Colloque Copirelem, Besançon.*
Robert, A. et Vandebrouck, F. (2014). *Proximités-en-acte mises en jeu en classe par les enseignants du secondaire et ZPD des élèves : analyses de séances sur des tâches complexes, RDM 34/2, Grenoble : La Pensée Sauvage.*

L'INFORMATIQUE, UN APPRENTISSAGE DE PLUS OU UNE PISTE AU SERVICE D'AUTRES APPRENTISSAGES ?

Marie DUFLOT
LORIA, Université de Lorraine

- Objectif** Découvrir comment l'apprentissage de l'informatique peut se faire, parfois dès la maternelle, même sans matériel technologique, et en quoi elle s'insère dans/complète les apprentissages fondamentaux.
- Résumé** Avec les changements de programmes, une introduction à l'algorithmique et la programmation arrive jusqu'en primaire. Au travers d'exemples concrets, et avec un lien vers la formation Class'Code (2015) qui mêle apprentissage du code et de concepts au travers d'activités sans ordinateur, nous verrons en quoi des activités d'informatique « débranchée », popularisées entre autres par l'équipe de Tim Bell (1992) et R. Di Cosmo (2015), permettent de travailler de manière ludique des concepts fondamentaux, tout en manipulant des objets concrets, en développant la collaboration et en permettant de structurer et transmettre ses idées. Nous verrons également comment ces activités s'articulent avec des compétences, transversales ou non, que les enfants acquièrent et exploitent dans le cursus scolaire.
- Modalités** Après une introduction sur la notion de pensée informatique (Wing, 2006) et sur le projet Class'Code, nous expérimentons ensemble des activités d'informatique sans ordinateur, dans l'esprit de l'atelier du précédent colloque COPIRELEM (More et Gali, 2017). Nous réfléchissons ensuite à un enrichissement de ces activités et à leurs exploitations possibles en classe, au regard de l'âge des élèves, des compétences requises et de celles développées au travers de l'activité.
- Bibliographie** Bell, T. (1992) Site <http://csunplugged.org/>, ressources d'activités d'informatique débranchées
Di Cosmo, R. (2015) Enseigner et apprendre les sciences informatiques à l'école. Site d'Interstices https://interstices.info/jcms/c_47072/enseigner-et-apprendre-les-sciences-informatiques-a-lecole
More, M., Gali, S. (2017). Faire de l'informatique sans ordinateur à l'école. Colloque COPIRELEM, Le Puy-en-Velay.
Wing, J. (2006). Computational thinking. ACM / Vol. 49, N°3 disponible à l'adresse <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>
Class'Code (2015) Site <http://www.classcode.fr/>, une formation hybride au code et à la pensée informatique.

QUELLES SÉMIOSIS POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA NUMÉRATION AU CYCLE 2 ?

Serge PETIT
IUFM d'Alsace, Université de Strasbourg

Annie CAMENISCH
ESPÉ, Université de Strasbourg

Objectif Etudier les progressions dans l'apprentissage des différents registres sémiotiques menant à la construction du système de numération de position au cycle 2, en analyser la pertinence.

Résumé Contenus :
- dégager un langage commun permettant une analyse de la construction des différents registres de représentation sémiotiques (Duval, 1995) en usage dans la construction de la numération de position en cycle 2 ;
- analyser dans des ouvrages scolaires la manière dont se construisent ces registres, dont sont travaillées leurs articulations (conversions), dont est mis en œuvre le traitement de l'information (opération interne à chaque registre), sans oublier d'analyser les liens avec les manipulations proposées ;
- conclure en tentant de dégager des pistes de travail spécifiques à l'enseignement de la construction des différents registres opérant dans l'apprentissage de la numération en cycle 2.

Modalités - Court exposé théorique, présentant certains aspects spécifiques des registres de représentations sémiotiques utilisés dans l'enseignement de la numération au cycle 2 (Camenisch et Petit, 2016)
- Travaux en groupes : analyse d'ouvrages scolaires : Quels registres ? Quelles articulations ? Quels traitements ? Quels liens avec les manipulations proposées en vue de l'acquisition du concept de nombre et du système de numération décimale de position ?
- Mise en commun, synthèse, conclusions.

Bibliographie Camenisch, A. et Petit, S. (2016). *Ecrire en mathématiques : le rôle des écrits intermédiaires*, in *Recherches en écritures : regards pluriels*, coordonné par Sylvie Plane et alii, Université de Lorraine, CREM.
Duval, R. (1995) *Sémiosis et Pensée humaine*, Peter Lang.



COMMUNICATIONS ORALES

COMMUNICATIONS C1

MARDI 13 JUIN 2017
16H45 -17H45

C11	Labyrinthes d'un point de vue mathématique et didactique	André STEF	Salle A101 Niveau 1
C12	Les choix des auteurs d'une collection de manuels scolaires pour contribuer à l'évolution des pratiques des enseignants en géométrie	Marie-Lise PELTIER	Salle AR17 Niveau -1
C13	Mise en œuvre locale du tutorat mixte dans la formation initiale des enseignants : quels impacts sur l'activité du formateur ESPÉ ?	Pierre-Alain FILIPPI	Salle A017 Niveau 0
C14	Donner du sens aux nombres et à leurs utilisations : de la manipulation à la symbolisation	Nolwenn GUEDIN	Salle A109 Niveau 1
C16	Ressources pour la calculatrice : évolution, normalisation et transférabilité	Jean-Pierre RABATEL Jean-Luc MARTINEZ	Salle A103 Niveau 1
C17	Écritures arithmétiques en lien avec l'apprentissage du calcul soustractif	Anne-Marie RINALDI	Salle AR18 Niveau -1

LABYRINTHES D'UN POINT DE VUE MATHÉMATIQUE ET DIDACTIQUE

André STEF

Faculté des Sciences et techniques, Université de Lorraine, laboratoire IECL

Type Echange d'expériences

Résumé Le labyrinthe est un objet à étudier d'un point de vue mathématique, avec des élèves ou des étudiants, et c'est alors l'occasion de découvrir ou de retravailler des compétences mathématiques au programme (cycle 3 ou « mathématiques pour le futur PE ») :

- Types de labyrinthes (graphe (Tangente HS12))
- Parcours dans un labyrinthe (orientation, repères fixes/mobiles, codage d'un parcours)
- Recherche de sortie d'un labyrinthe (algorithmes)
- Tracé d'un labyrinthe (plan, échelle, proportionnalité, repérage, ordre de grandeur...)

La présentation reprendra des pratiques avec des élèves de cycle 3 (avec Sylvie Baud-Stef, de 2009 à 2013) ou des étudiants (L2 toutes mentions, L2 math et L3 licence pluridisciplinaire).
La pratique de parcours de labyrinthe sera possible lors du colloque.

Bibliographie *Baud-Stef, S. (2015). Des labyrinthes dans l'école. A.P.M.E.P. P.L.O.T. 52, 8-11. Tangente HS12 Les graphes. Éditions Pôle.*

LES CHOIX DES AUTEURS D'UNE COLLECTION DE MANUELS SCOLAIRES POUR CONTRIBUER À L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES DES ENSEIGNANTS EN GÉOMÉTRIE

Marie-Lise PELTIER
Laboratoire de Didactique André Revuz

Type Echange d'expériences

Résumé La communication présentera :

- les points d'appui théoriques et personnels des choix effectués par une équipe d'auteurs de manuels scolaires pour l'école élémentaire pour tenter de vulgariser des éléments de recherche en didactique de la géométrie (Berthelot et Salin, 1992 ; Houdement et Kuzniak, 2006 ; Perrin Glorian et Godin, 2014),
- des exemples de pages consacrées à la construction de concepts géométriques et de pages consacrées à l'étude d'objets géométriques.

Les collections de manuels scolaires dont il sera question sont les collections Opération Maths et Euromaths (Editions Hatier)
Auteurs : Marie-Lise Peltier, Joël Briand, Bernadette Ngonu, Danielle Vergnes.

Bibliographie *Berthelot, R. et Salin, M-H. (1992). L'enseignement de la géométrie dans la scolarité obligatoire. Thèse Université Bordeaux 1.*
Houdement, C. et Kuzniak, A. (2006). Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie. Annales de didactique et de sciences cognitives 11.
Perrin Glorian, M-J. et Godin, M. (2014). De la reproduction de figures géométriques avec des instruments vers leur caractérisation par des énoncés. Math Ecole n° 222.

MISE EN ŒUVRE LOCALE DU TUTORAT MIXTE DANS LA FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS : QUELS IMPACTS SUR L'ACTIVITÉ DU FORMATEUR ESPÉ ?

Pierre-Alain FILIPPI
Aix-Marseille Université - ESPÉ

Type Recherche universitaire

Résumé Dans un contexte de bouleversements dus aux réformes ininterrompues et à la multiplication des prescriptions nationales, puis à leur interprétation locale, se pose la question de l'organisation du travail. Dans cette communication, nous nous intéressons aux relations entre formation et analyse du travail, en nous appuyant sur une intervention à visée de formation, conduite à la demande et avec le concours de quelques formateurs de l'École Supérieure du Professorat et de l'Éducation qui s'interrogent sur les contraintes et ressources leur permettant, à nouveau frais, d'exercer leur métier de formateur d'enseignants dans des espaces de travail renouvelé (Felix & Mouton, 2016 ; Serres et Moussay, 2014 ; Moussay, Etienne et Méard, 2009). Plus précisément, nous avons fait le choix de présenter la mise en œuvre locale du tutorat mixte accompagnant cette refondation sous la forme d'une étude de cas (Passeron et Revel, 2005) qui révèle les tensions et les impasses auxquelles sont soumis aujourd'hui les formateurs d'enseignants.

Bibliographie Félix, C. et Mouton, J.C. (2016). *Les outils et les méthodes de l'analyse du travail au service d'une refondation de la formation aux métiers de l'enseignement*. 51ème Congrès de la SELF. Sept 2016, Marseille, France.
Moussay, S. Etienne, R et Méard, J. (2009). *Le tutorat en formation initiale des enseignants : orientations récentes et perspectives méthodologiques*. *Revue Française de pédagogie*, 166 | 2009, 59-69.
Passeron, J.-C. et Revel, J. (2005). *Penser par cas*. Paris : Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.
Serres, G. et Moussay, S. (2014). *Activités des formateurs d'enseignants : quelles fonctions pour quels objectifs ?* Chaire UNESCO «Former les enseignants au XXIe siècle», Jun 2014, Lyon, France.

DONNER DU SENS AUX NOMBRES ET À LEURS UTILISATIONS : DE LA MANIPULATION À LA SYMBOLISATION

Nolwenn GUEDIN

Faculté de Psychologie et Sciences de l'Éducation - UNIGE

Type

Echange d'expériences et recherche universitaire

Résumé

Selon les travaux de neurosciences, les quantités seraient traitées par trois zones cérébrales distinctes selon le format dans lequel elles sont présentées. Ces trois formats numériques sont rassemblés sous le nom du Triple Code (Dehaene et ..., 1995) : « code analogique » quand les quantités sont matériellement présentes, « code verbal » quand les quantités sont communiquées et manipulées oralement et « code écrit » quand les quantités sont sous forme de représentations chiffrées. Nos pratiques enseignantes montrent que, pour réussir, l'enfant doit maîtriser cette triple sémiologie et savoir faire des liens entre eux chacun de ces codes. Ainsi, l'enfant entrera dans le monde de l'arithmétique quand il comprendra et utilisera aisément les codes symbolisés et leurs propriétés sans avoir systématiquement besoin de recourir aux quantités analogiques matériellement présentes.

Nous montrerons, à l'appui de nos pratiques pédagogiques éprouvées et de travaux de recherche récents (Fayol et Seron, 2005), qu'il est possible d'aider l'enfant dans ce cheminement au cours des cycles 1, 2 ou 3, grâce à des « représentations de transition » entre les quantités non symboliques et leurs formats symboliques. Que ce soit le recours aux configurations digitales ou aux constellations de points organisées (Guedin, 2012), ces représentations, alors appelées ici « semi-symboliques », permettent de passer de la décomposition des quantités non symboliques au traitement réussi des symboles. De plus, une pédagogie multimodale - avec entrées visuelles, gestuelles et orales - facilite les apprentissages numériques de l'enfant (Engelkamp et Zimmer, 1985).

Bibliographie

Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical cognition*, 1(1), 83-120.

Engelkamp, J. & Zimmer, H. D. (1985). Motor programs and their relation to semantic memory. *German Journal of Psychology*, 9, 239-254

Fayol, M., and Seron, X. (2005). About numerical representations: Insights from neuropsychological, experimental and developmental studies. In Campbell (Ed.), *Handbook of Mathematical Cognition*. New York: Psychology Press.

Guedin, N. (2012). Difficultés multiples en mathématiques - Comment compter sur des aides à l'école ? ANAE. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 120-121, 579-586.

RESSOURCES POUR LA CALCULATRICE : ÉVOLUTION, NORMALISATION ET TRANSFÉRABILITÉ

Jean-Pierre RABATEL
Institut Français de l'Éducation - ENS de Lyon

Jean-Luc MARTINEZ
Institut Français de l'Éducation - ENS de Lyon

Type Echange d'expériences

Résumé La calculatrice TI-Primaire Plus™ constitue un environnement propre à susciter l'exploration et l'investigation autour des nombres, des opérations et des problèmes. Plusieurs expérimentations ont été menées en cycle 3 (Taveau & al., 2014 ; Aldon & Rabatel, 2015 ; Julien 2015) par différentes équipes au niveau national associant des IREM, ESPÉ et DSDEN. Elles ont permis de mettre en évidence les effets des rétroactions de la machine sur la construction du concept de nombre. Un certain nombre de ressources ont été conçues par les équipes travaillant dans le projet CapriCo pour des apprentissages dans les domaines cités ci-dessus. Dans un premier temps, les enseignants se sont appuyés sur des ressources existantes avant de développer peu à peu leurs propres activités. L'IFé coordonnant ces différentes équipes a souhaité faire des tests croisés entre les équipes ; ainsi les activités produites ont été confrontées à des contextes différents, à des critiques permettant de les améliorer. Tout naturellement, les questions de la mutualisation et donc de la transférabilité des ressources se sont posées. Ces deux questions ont donné lieu à un travail d'homogénéisation des travaux dans un objectif de mutualisation et de publication. La communication retracera l'évolution de ces ressources, les obstacles rencontrés notamment par les enseignants dans la transmission de leurs activités, les réponses apportées et celles en cours de réflexion. Ce travail se situe dans une perspective de documentation du professeur et s'appuie sur le cadre théorique de la genèse documentaire. L'approche documentaire s'intéresse au travail documentaire des professeurs, en introduisant une distinction fondamentale entre un ensemble de ressources disponibles et un document que le professeur développe à partir de cet ensemble, dans un processus de genèse documentaire (Gueudet & Trouche, 2010).

Bibliographie Aldon, G., Rabatel, J.P. (2015). *CaPriCo : calculatrices en primaire et en collège. 42ème Colloque COPIRELEM. 16-18 juin 2015. Besançon.*
Julien, A. (2015). *La TI-Primaire Plus, un instrument de calcul adapté aux nouveaux programmes de primaire, Ludomag, 25 septembre 2015 : <http://www.ludovia.com/2015/09/la-ti-primaire-plus-un-instrument-de-calcul-adapte-aux-nouveaux-programmes-de-primaire/>*
Gueudet, G., Trouche, L. (2010). *Ressources vives. PUR-INRP.*
Taveau, C., Colombat, H., Soury-Lavergne, S. (2014). *Exploration des ressources de la nouvelle calculatrice TI-Primaire Plus. 41ème Colloque COPIRELEM. 18-20 juin 2014. Mont de Marsan.*

ÉCRITURES ARITHMÉTIQUES EN LIEN AVEC L'APPRENTISSAGE DU CALCUL SOUSTRACTIF

Anne-Marie RINALDI
ESPÉ d'Amiens, Laboratoire de Didactique André Revuz

Type Recherche universitaire

Résumé Cette communication présente une partie des résultats de mon travail de thèse (Rinaldi, 2016). La recherche, conduite dans le cadre de la Théorie Anthropologique du Didactique (Chevallard, 1999) m'a permis de construire une organisation mathématique de référence autour du calcul soustractif et d'élaborer une ingénierie pour le CE2, en cherchant à rester assez proche des pratiques de l'enseignement ordinaire (Robert et al., 2013).

L'évolution des productions des élèves sur un ensemble de séquences permet de questionner l'usage des écritures arithmétiques et des schémas avec appui la droite numérique, dans le but de communiquer, s'approprier, valider et évaluer un ensemble de techniques de calcul mental (Threlfall, 2002).

Bibliographie *Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique de didactique. Recherches en didactique des mathématiques, 19(2), 221-265.*
Robert, A., Penninckx, J., Lattuati, M. (2013). Présentation d'un ouvrage. Une ressource en formation de formateurs d'enseignants de mathématiques du secondaire. Petit x, 92, 49-56.
Rinaldi, A-M. (2016). Place et rôle des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage du calcul soustractif en CE2 : proposition d'ingénierie. Thèse en ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01470473>
Threlfall, J. (2002). Flexible mental calculation. Educational Studies in Mathematics, 50(1), 29-47.

COMMUNICATIONS C2

MARDI 14 JUIN 2017
10H30 -11H30

C21	Actions, langages, représentations dans la résolution de problèmes spatiaux et géométriques de la GS au CE1	Jacques DOUAIRE, Fabien EMPRIN	Salle A103 Niveau 1
C22	L'entrée des élèves dans les problèmes arithmétiques verbaux au CP	Philippe LE BORGNE, Arnaud SIMARD	Salle A017 Niveau 0
C23	Rôle des ostensifs dans les techniques de type de tâches relevant du champ additif	Danielly KASPARY Marilena BITTAR	Salle A102 Niveau 1
C24	Apport d'outils pédagogiques dans la conception de l'angle chez des élèves de CM2	Alain ESSADDAM	Salle A108 Niveau 1
C25	Une situation de géométrie élémentaire prenant appui sur une séance d'EPS a-t-elle un potentiel d'apprentissage en mathématique ? Un exemple au cycle 3	Mériem ARAB	Salle AR17 Niveau -1
C26	Présenter la pédagogie Freinet en formation à partir du dispositif de recherches mathématiques	Zoé MESNIL	Salle A101 Niveau 1
C27	Praxéologies professionnelles enseignantes, inclusion et travail en petit groupe	Géraldine SUAU Nelly CAREME Hélène SMOUTS	Salle AR18 Niveau -1

ACTIONS, LANGAGES, REPRÉSENTATIONS DANS LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES SPATIAUX ET GÉOMÉTRIQUES DE LA GS AU CE1

Jacques DOUAIRE
Équipe ERMEL, Ifé-ENS Lyon

Fabien EMPRIN
Équipe ERMEL, Ifé-ENS Lyon - CEREP – Université de Reims

Type Échange d'expériences et recherche universitaire

Résumé Depuis plusieurs années l'équipe ERMEL (2013, 2015) conduit une recherche et expérimente des ingénieries didactiques pour l'enseignement de la géométrie de la GS au CE1. Elles sont fondées sur la résolution de problèmes et donc la prise en compte des connaissances des élèves. Deux questions émergent notamment :

- Quelles sont les connaissances acquises par les élèves par leurs actions sur les objets spatiaux, en particulier dans leurs composantes langagières, iconiques et conceptuelles ?
- Quelle est la contribution des expériences spatiales à des apprentissages spatiaux et géométriques ?

Un second but de nos recherches est la diffusion de leurs résultats aux enseignants. De quels outils les enseignants ont-ils besoin pour :

- Une analyse des enjeux spatiaux et géométriques, non confondue avec des choix d'enseignement ?
- Une mise en œuvre des situations d'apprentissages où l'ensemble des productions sémiotiques possibles des élèves est plus ouvert – et donc moins prévisible - que dans le numérique ?
- Une analyse a posteriori les effets de leurs choix dans ces mises en œuvre pour prendre du recul sur cet enseignement ?

Nous nous appuyons sur des exemples de situations expérimentées pour apporter un éclairage sur ces points.

Bibliographie *Équipe ERMEL (2006). Apprentissages géométriques et résolution de problèmes au cycle 3, (Hatier ed).*
Équipe ERMEL (2013). Angle droit à l'articulation entre le cycle 2 et le cycle 3. Actes du 40ème colloque COPIRELEM, Nantes.
Équipe ERMEL (2015). Ressources pour la résolution de problèmes et les apprentissages géométriques au cycle 2 : une approche spatiale des figures courbes et du cercle. Actes du 42ème colloque COPIRELEM, Besançon.

L'ENTRÉE DES ELEVES DANS LES PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES VERBAUX AU CP

Philippe **LEBORGNE**

Laboratoire de mathématiques de Besançon - FR-EDUC de l'université de Franche-Comté

Arnaud **SIMARD**

Laboratoire de mathématiques de Besançon - FR-EDUC de l'université de Franche-Comté

Echange d'expériences et recherche universitaire

Type Résumé

La recherche conduite par C. Houdement (2010) sur la résolution de problèmes arithmétiques élémentaires à l'école primaire met en évidence le rôle des processus de contrôle dans la mise en œuvre des connaissances associées à la résolution. Dans la lignée de cette étude, notre projet consiste à examiner ce qui se passe pour des élèves de cours préparatoire, lors de leur première rencontre avec des problèmes arithmétiques verbaux (Thévenot, Barrouillet, Fayol 2004). Ces problèmes à énoncé textuel du type « Sultana a cinq pommes et quatre poires dans son panier. Combien a-t-elle de fruits dans son panier ? » évoquent des situations qui s'inscrivent dans le modèle de la réalité davantage que dans le modèle du problème mathématique (Burgermeister, Coray, 2014).

Notre travail examine ce qui émerge des traces d'activité du point de vue des connaissances sur ces situations. Notre méthodologie s'inspire des expérimentations conduites par S. Petit et A. Camenisch (2006) : nous avons proposé à deux classes de CP une entrée dans les problèmes arithmétiques par le biais de petites bandes dessinées manipulables. L'objectif final de la phase didactique est la création d'énoncés de problèmes mathématiques contextualisés par les élèves eux-mêmes. Cette expérimentation met en lumière que ce n'est pas tant les mathématiques sous-jacentes que le contexte qui est complexe lors de la résolution de problème.

Bibliographie

Burgermeister P.-F., Coray M. (2008). Processus de contrôle en résolution de problèmes dans le cadre de la proportionnalité des grandeurs : une analyse descriptive. Recherche en didactique des mathématiques, 28/1, pp 63-104.

Houdement, C. (2010). Connaissances cachées en résolution de problèmes arithmétiques à l'école primaire. Annales de didactique et de sciences cognitives. Vol 16. p 67-96

Petit S., Camenisch A. (2006). Projet d'écriture en mathématiques, Actes du XXXIII Colloque COPIRELEM.

Thevenot C., Barrouillet P., Fayol M. (2004). Représentation mentale et procédure de résolution de problèmes arithmétiques : l'effet du placement de la question, L'année psychologique, numéro 104, 683-699.

RÔLE DES OSTENSIFS DANS LES TECHNIQUES DE TYPE DE TÂCHES RELEVANT DU CHAMP ADDITIF

Danielly KASPARY

Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, France.
UFMS – Université Federale du Mato Grosso do Sul, PPGEdumat,
Campo Grande, MS, Brésil

Marilena BITTAR

UFMS – Université Federale du Mato Grosso do Sul, PPGEdumat,
Campo Grande, MS, Brésil

Type Recherche universitaire

Résumé Dans notre communication nous présenterons des résultats d'une recherche que nous avons menée sur le champ additif dans des manuels du système éducatif brésilien.

Une tâche peut être traitée par la mobilisation de différentes techniques. Nous employons ici tâche et technique au sens de la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD) (Chevallard, 1999). Notre objectif est de comprendre comment ces techniques sont introduites, mises en place et évoluent dans des institutions qui visent l'étude de l'opération d'addition. Pour cela, on considère comme élément fondamental de cette analyse les notions d'ostensif et de non-ostensif (Bosch, M. et Chevallard, Y. 1999). Les ostensifs constituent la partie visible de l'activité mathématique tandis que les non-ostensifs vivent dans le domaine des idées. Ainsi, la mise en œuvre d'une technique se traduit par la manipulation d'ostensifs contrôlés par des non ostensifs.

Nous avons analysé et décrit l'évolution des techniques depuis les premières rencontres avec des types de tâches qui mobilisent la notion d'addition jusqu'à l'institutionnalisation de l'algorithme usuel. Pour l'analyse nous avons cherché à identifier des liens entre les techniques et les ostensifs. Dans cette communication, nous mettrons ainsi en évidence l'importance des ostensifs et leurs différents rôles dans l'étude de cette évolution. En particulier, on étudiera l'usage de quelques ostensifs, comme signes, discours oral, doigts, droite numérique et matériel de numération.

Bibliographie

Bosch, M., Chevallard, Y. (1999). *La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. Recherches en didactique des mathématiques*, 19(1), 77-124.

Chevallard Y. (1999) *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques* 19(2) 221–266.

APPORT D'OUTILS PÉDAGOGIQUES DANS LA CONCEPTION DE L'ANGLE CHEZ DES ÉLÈVES DE CM2

Philippe LEBORGNE

Laboratoire de mathématiques de Besançon - FR-EDUC de l'université de Franche-Comté

Arnaud SIMARD

Laboratoire de mathématiques de Besançon - FR-EDUC de l'université de Franche-Comté

Type

Recherche universitaire

Résumé

La notion d'angle est considérée dans la littérature scientifique comme étant difficile à enseigner (Vadcard, 2000). Pour Duval (1994), "il y a un fossé entre la vue d'une figure, c'est-à-dire son appréhension perceptive spontanée, et la manière mathématique de la regarder". Cet obstacle serait inhérent à la "subordination cognitive de la forme visuelle aux informations données ou codées (...) véritable obstacle à l'entrée dans la géométrie pour les élèves" (Duval, 2005). Nous avons proposé à des élèves de CM2 d'être des chercheurs au regard de situations d'exploration élaborées autour de la comparaison d'angles (avant enseignement formel) impliquant la notion de grandeur reconnue comme étant problématique. Dans une perspective constructiviste (Glaserfeld, 1985) trois expérimentations ont été réalisées et ont permis de suivre la construction de la notion de grandeur appuyée par un support et des outils que nous avons créés : un quadrilleur d'angle et un carré d'angle. L'analyse des productions écrites et verbales des élèves nous a permis d'éclairer leurs conceptions initiales et les changements conceptuels (Vergnaud, 1990) réalisés dans le passage du cadre géométrique à celui de la grandeur. Dans cette communication, nous exposerons les premiers résultats obtenus.

Bibliographie

Bibliographie Duval, R. (1994). *Les différents fonctionnements d'une figure dans une démarche géométrique*. Repères IREM, Numéro 17, pp. 121-138.
 Duval, R. (2005). *Les changements de regard nécessaires sur les figures*. Grand N, No. 76, IREM de Grenoble, pp. 7-27.
 Glaserfeld, E. (1985). *L'approche constructiviste : vers une théorie des représentations*. Université du Québec à Montréal, Cahier du CIRADE, n° 7.
 Vadcard, L. (2000). *Etude de la notion d'angle sous le point de vue des conceptions*. Thèse de doctorat en didactique des mathématiques. Université J. Fourier (Grenoble).
 Vergnaud, G. (1990). *La théorie des champs conceptuels*. Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol. 10 Numéro 2-3, pp. 133-170.

UNE SITUATION DE GÉOMÉTRIE ÉLÉMENTAIRE PRENANT APPUI SUR UNE SÉANCE D'EPS A-T-ELLE UN POTENTIEL D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE ? UN EXEMPLE AU CYCLE 3

Mériem ARAB
ESPÉ, Université Rouen Normandie

Type Recherche universitaire

Résumé Cette recherche questionne les influences mutuelles du méso-espace et du micro-espace dans le cadre de la géométrie élémentaire. Nous avons élaboré et expérimenté une séquence « bi-disciplinaire » avec une première séance phare d'EPS à visée mathématique (jeu du bérêt adapté) dans le but d'introduire la notion de distance d'un point à une droite. Nous questionnons dans notre étude les apports en mathématiques de la convocation de cette notion de géométrie en EPS. Nous relevons ainsi les points d'appuis et les obstacles. A partir de nos observations de la séquence d'enseignement mise en œuvre dans une classe de CM1, nous avons analysé les connaissances spatiales et géométriques ainsi que l'organisation des problématiques (Berthelot et Salin, 1992) en nous intéressant aux différentes actions des élèves engendrées par un travail sur un type d'espace donné (méso-espace, micro-espace). En particulier, nous avons relevé le rapport pratique qu'ont eu les élèves par rapport à certains objets de la géométrie engendrée par un travail sur le méso-espace. Nous nous sommes également intéressée au langage et à son rôle dans les apprentissages de la géométrie (Mathé, 2006), à la mémoire et son influence pour un transfert de connaissances dans le micro-espace (Matheron et Salin, 2002), ainsi qu'à l'influence des gestes de l'enseignant portant sur la formulation et la régulation (Gobert, 2005 ; Sensevy et Mercier, 2007).

Bibliographie Berthelot, R. et Salin, M-H. (1992). *L'enseignement de la géométrie à l'école dans la scolarité obligatoire. Thèse soutenue à l'Université Bordeaux 1.*
Gobert, S. (2005) *Quelles formulations pour les savoirs de géométrie à l'école primaire. Grand N, 76, pp. 29-44.*
Mathé, A-C. (2006). *Jeux et enjeux de langage dans la construction d'un vocabulaire de géométrie spécifique et partagé en cycle 3. Thèse de l'Université Claude Bernard-Lyon 1.*
Matheron, Y. et Salin M-H. (2002). *Les pratiques ostensives comme travail de construction d'une mémoire officielle de la classe dans la classe enseignante. Revue Française de Pédagogie, n° 141 pp. 57-66.*
Sensevy G. et Mercier A. (2007). *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves, Presses Universitaires de Rennes.*

PRÉSENTER LA PÉDAGOGIE FREINET EN FORMATION À PARTIR DU DISPOSITIF DE RECHERCHES MATHÉMATIQUES

Zoé MESNIL

ESPÉ de Créteil, Université Paris Est Créteil
Laboratoire de Didactique André Revuz

Type Echange d'expériences

Résumé Dans sa plaquette de présentation, l'ICEM (2012) (Institut Coopératif de l'École Moderne, fondé par Célestin Freinet en 1947) présente les piliers de cette approche pédagogique : le tâtonnement expérimental, la méthode naturelle, l'enfant auteur, le travail individualisé, l'expression et la communication. En mathématiques, nous retrouvons ces piliers notamment à travers deux types de dispositifs : le travail individualisé sur fichiers, et les recherches mathématiques. Je décrirai ces deux dispositifs, puis j'exposerai comment leur présentation aux étudiants est l'occasion, outre de présenter la pédagogie Freinet qui permet une mise en œuvre effective et nécessaire de la coopération au sein de la classe, de réfléchir à la gestion de l'hétérogénéité, à la différenciation, à l'évaluation. Proposer de travailler sur des dispositifs dans un domaine spécifique est aussi l'occasion de réfléchir aux relations entre pédagogie et didactique. En m'appuyant sur une recherche menée par D. Lahanier-Reuter (2005, 2006), je montrerai comment une analyse didactique permet d'appréhender certains effets de ces dispositifs, et notamment les pratiques langagières développées au sein de la classe.

Bibliographie *Plaquette de présentation de l'ICEM (2012).*
Lahanier-Reuter, D. (2005). Enseignement et apprentissages mathématiques dans une école Freinet. Revue Française de Pédagogie n°153, pp. 55-65
Lahanier-Reuter, D. (2006). Pratiques langagières dans les classes de mathématiques. Effets d'un mode de travail pédagogique « Freinet » en R.E.P. (dir. Y. Reuter), IUFM Nord-Pas de Calais, pp. 230-270

PRAXÉOLOGIES PROFESSIONNELLES ENSEIGNANTES, INCLUSION ET TRAVAIL EN PETIT GROUPE

Géraldine SUAU
EPSAM/APEMAC, Université de Lorraine

Nelly CAREME
Académie de Nancy-Metz

Hélène SMOUTS
Académie de Nancy-Metz

Type Echange d'expériences et recherche universitaire

Résumé La scolarisation des Elèves Reconnus Institutionnellement Handicapés (ERIH) est un nouvel enjeu de la culture professorale. Notre communication propose, dans la continuité des travaux entrepris dans la recherche PIMS (Assude et al., 2015 ; Suau et Assude, 2016 ; Suau, 2016), d'interroger la forme d'étude « travail en petit groupe » qui pourrait apparaître pour ces élèves comme condition d'accessibilité didactique - entendue comme une condition qui permet aux élèves d'avoir accès aux savoirs (Assude et al., 2014). A partir de cette forme d'étude et relativement à un type de tâche « donner une place à l'élève reconnu institutionnellement handicapé », nous rendons compte dans deux études de cas, des praxéologies professionnelles enseignantes (Chevallard, 1999, 2009). Pour cela, nous prenons appui sur deux séances ordinaires d'enseignement en mathématiques et sur les récits tenus par les enseignants et nous observons les phénomènes liés à la forme d'étude précitée. Les questions de recherche qui sont au centre de nos travaux sont : Quels sont la place, la position et le rôle des enseignant-élèves dans le travail en petit groupe ? Qu'est-ce qui fait obstacle et accessibilité ? Quels sont les discours tenus par les enseignants sur leurs pratiques par rapport au travail en petit groupe ?

Bibliographie

Assude, T., Perez, J.-M., Suau, G., Tambone, J. & Vérillon, A. (2014). *Accessibilité didactique et dynamique topogénétique. Recherches en didactiques des mathématiques*, 34.1, 33-57.

Assude, T., Perez, J.-M., Suau, G. & Tambone, J., (2015). *Conditions d'accessibilité aux savoirs (pp. 209-222). In Zaffran, J., (Éd.). Accessibilité et handicap, Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.*

Chevallard, Y. (1999). *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques*. 19(3), 221-266.

Chevallard, Y. (2009). *La Tad face au professeur de mathématiques. Communication au séminaire DiDiST de Toulouse. Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://yves.chevallard.free.fr/spip/article.php.3?id-article-162>.*

Suau, G. & Assude, T. (2016). *Pratiques inclusives en milieu ordinaire : accessibilité didactique et régulations. Carrefours de l'éducation*, 42, 155-169.

Suau, G. (2016). *Pratiques inclusives en mathématiques d'enseignants de classe ordinaire dans le premier degré ; thèse de doctorat de psychologie, Université de Lorraine, Metz.*

COMMUNICATIONS C3

JEUDI 15 JUIN 2017
13H15 -14H15

C31	Situations, interprétation, stratégies et conceptualisation. Le cas de la résolution des problèmes arithmétiques	Rémi BRISSIAUD	Salle A017 Niveau 0
C32	Etude comparative de deux dispositifs de manipulation tangible et virtuelle pour l'apprentissage de la numération	Philippe LE BORGNE, Arnaud SIMARD	Salle A101 Niveau 1
C33	Analyse didactique des différentes temporalités au sein des dispositifs Ulis	Frédéric DUPRE	Salle A103 Niveau 1
C34	Les figurations : écrit intermédiaire pour problématiser	Sylvie GRAU	Salle A107 Niveau 1
C36	Maths & Manips : Manipuler pour construire la notion de volume	Marie-France GUISSARD Pauline LAMBRECHT	Salle A109 Niveau 1
C37	Les chantiers Mathernelle : une formation continue des PE par l'accompagnement d'équipes	Pierre EYSSERIC	Salle A108 Niveau 1
C38	La place de la description dans la reproduction de figures au cycle 2	Sandrine MICHOT Cécile NIGON	Salle AR18 Niveau -1

SITUATIONS, INTERPRÉTATION, STRATÉGIES ET CONCEPTUALISATION. LE CAS DE LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES

Rémi BRISSIAUD

Laboratoire Paragraphe, EA349, Université Paris 8

Type Recherche universitaire

Résumé Les recherches récentes concernant la résolution de problèmes arithmétiques n'ont que peu influé le contenu des nouveaux programmes pour l'école. Pourtant, des progrès décisifs ont été effectués concernant le type de représentations mentales qui sont construites (Brissiaud & Sander, 2010 ; Thevenot & Barrouillet, 2015 pour une synthèse) et, surtout, les travaux menés à l'université Paris 8 depuis le début des années 1990 (Brissiaud, 1994, 2010, 2016 ; Richard & Sander, 2000, Sander, 2016) permettent aujourd'hui de mieux comprendre comment le progrès en résolution de problèmes arithmétiques et le progrès dans la conceptualisation des opérations arithmétiques s'articulent. Ils permettent même de penser de manière raisonnée des progressions pédagogiques.

La communication consistera en la présentation d'une synthèse de ces travaux, son titre reprenant pour l'essentiel celui d'un article qui vient de paraître dans le Bulletin de Psychologie (Brissiaud, 2016)

Les notions clés qui seront utilisées sont celles de situations, d'interprétation des situations, de stratégies et de propriétés conceptuelles des opérations arithmétiques.

Bibliographie

Brissiaud, R. (1994). *Teaching and development: Solving « missing addend » problems using subtraction*, *European Journal of Psychology of Education*, 9, p. 343-365.

Brissiaud, R. (2002). *Psychologie et didactique : choisir des problèmes qui favorisent la conceptualisation des opérations arithmétiques*, dans Bideaud (J.), Lehalle (H.), *Traité des sciences cognitives – Le développement des activités numériques chez l'enfant*, Paris, Hermes, p. 265-291.

Brissiaud, R. (2016). *Situations, interprétation, stratégies et conceptualisation. Le cas des opérations arithmétiques.*, *Bulletin de Psychologie*, 69 (6), p. 423-431.

Brissiaud, R. & Sander, E. (2010). *Arithmetic Word Problem Solving : a Situation Strategy First framework*, *Developmental Science*, 13 (1), p. 92-107.

Richard, J. F. & Sander, E. (2000). *Activités d'interprétation et de recherche de solution dans la résolution de problèmes*, dans J. Foulon & C. Ponce, *Lire, écrire, compter, apprendre : les apports de la psychologie des apprentissages*. Bordeaux, Editions du CRDP de Bordeaux, p. 91-102.

Sander, E. (2016) *Enjeux sémantiques pour les apprentissages arithmétiques*. *Bulletin de Psychologie*, 69 (6), p. 463-469.

Theveno, C. & Barrouillet, P. (2015) *Arithmetic word problem solving and mental representations*, dans Kadosh (R. C.), Dowker (A.), *The Oxford Handbook of Numerical Cognition*, Oxford, Oxford University Press, p. 158-179.

ÉTUDE COMPARATIVE DE DEUX DISPOSITIFS DE MANIPULATION TANGIBLE ET VIRTUELLE POUR L'APPRENTISSAGE DE LA NUMÉRATION

Hamid CHAACHOUA

Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, F-38000 Grenoble France

Marina DE SIMONE

Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, F-38000 Grenoble France

Type Recherche universitaire

Résumé

Le système de numération décimale est le résultat de l'articulation entre deux principes : décimal et de position (Serfati, 2005). Le principe décimal qui est nécessaire pour la compréhension du système de numération (Tempier, 2010, 2013) peut être travaillé par des activités mettant en jeu les règles de groupements et d'échanges. De plus, les activités mobilisant ces deux règles sont souvent travaillées à l'aide de matériel de numération.

Notre communication sera centrée sur la prise en charge de l'aspect décimal par des situations didactiques nécessitant la manipulation des collections de grands cardinaux.

Nous proposons de comparer deux dispositifs : celui de la manipulation d'objets tangibles « bâchettes » et celui de la manipulation virtuelles « simbâchettes » (Brasset, N. 2016). Cette comparaison sera axée d'une part sur le rôle des ostensifs (Bosch, M. et Chevallard, Y. 1999) et d'autre part sur les résultats d'une expérimentation avec ces deux dispositifs. Cette expérimentation a été conduite auprès d'élèves de CE2 autour du type de tâches « dénombrer une collection ».

Bibliographie

Bosch, M. et Chevallard, Y. (1999). *La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. Recherches en didactique des mathématiques*, 19(1), 77-124.

Brasset, N. (2016). *Simulation du matériel de numération « Bâchettes »*. Actes du 43^{ième} Colloque Copirelem, 14-16 Juin 2016, Le-Puy-En-Velay, France.

Serfati, M. (2005). *La révolution symbolique : la constitution de l'écriture symbolique mathématique*, Paris : Pétra.

Tempier, F. (2010). *Une étude des programmes et manuels sur la numération décimale au CE2*. *Grand N*, (86), 59-90.

Tempier, F. (2013). *La numération décimale à l'école primaire. Une ingénierie didactique pour le développement d'une ressource*. Paris-Diderot - Paris VII, French.

ANALYSE DIDACTIQUE DES DIFFÉRENTES TEMPORALITÉS AU SEIN DES DISPOSITIFS ULIS

Frédéric DUPRE
Aix Marseille Université – ADEF

Type

Recherche universitaire

Résumé

Cette recherche s'inscrit dans le projet PIMS (Assude, Perez, Suau, & Tambone, 2015) qui vise 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.

L'organisation de ces dispositifs Ulis place les ERIH au cœur de deux systèmes didactiques : celui de la classe ordinaire et celui dit du regroupement Ulis. L'articulation fonctionnelle entre différents systèmes est un problème qualifié d'ardu en didactique des mathématiques (Leutenegger, 2000). Notre recherche vise à questionner les actions permettant de synchroniser les différentes temporalités en jeu afin de coordonner ces deux systèmes didactiques (Assude et al., 2016).

Nous présenterons les résultats d'une première enquête menée dans les dispositifs Ulis implantés dans les collèges des Vosges (10 principaux, 15 professeurs de mathématiques et 11 coordonnateurs Ulis). Celle-ci a permis de montrer que peu de liens temporels entre la classe ordinaire et les moments au sein du regroupement Ulis sont évoqués par les acteurs. Ces liens évoqués seront ensuite observés à l'échelle temporelle d'un chapitre traitant des écritures fractionnaires en classe de 5^{ème}.

Bibliographie

- Assude, T., Millon-Fauré, K., Koudogbo, J., Morin, M.-P., Tambone, J., & Theis, L. (2016). *Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe. Recherches en didactique des mathématiques, 36/2, 197-230.*
- 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.*
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné. (2ème éd.). Grenoble : La pensée sauvage.*
- Leutenegger, F. (2000). *Construction d'une « clinique » pour le didactique. Une étude des phénomènes temporels de l'enseignement. Recherches en didactique des mathématiques, 20(2), 209-250.*

LES FIGURATIONS : ÉCRIT INTERMÉDIAIRE POUR PROBLÉMATISER

Sylvie GRAU
ESPÉ – CREN – Université de NANTES

Type Echange d'expériences et recherche universitaire

Résumé La mise en commun suite à une résolution de problème complexe est un moment délicat. L'enjeu est de donner accès aux élèves à un savoir problématisé, c'est à dire qu'ils sachent non seulement pourquoi la solution est ce qu'elle est, mais aussi pourquoi elle ne peut pas être autrement (Orange, 2012). Les élèves ont des représentations très différentes d'un même problème, ils n'ont pas toujours les outils sémiotiques pour formaliser ces représentations. Une piste est de proposer aux élèves de critiquer des « figurations » (Grau, 2011), une figuration étant une sorte de caricature d'une procédure de résolution, afin de les aider à formaliser la manière dont ils construisent le problème, c'est à dire comment ils mettent en tension leurs connaissances, leurs représentations, dont certaines sont souvent implicites, avec les données du problème (Fabre, 2011). A partir d'exemples en cycle 3 autour de problèmes numériques, nous montrerons en quoi ces figurations peuvent être une aide aux élèves en difficultés, par le fait qu'elles donnent à voir l'organisation de la pensée mais aussi parce qu'elles permettent de travailler les conversions de registres (Duval, 2006).

Bibliographie Duval, R. (2006). *La conversion des représentations : un des deux processus fondamentaux de la pensée* (Presses Universitaires de Grenoble). Grenoble.
Fabre, M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique : la carte et la boussole* (PUF). Paris.
Grau, S. (2011). *Situations de problématisation en mathématiques Comment amener les élèves à un savoir apodictique ? Le cas des fonctions affines en classe de seconde* (Mémoire Master 2 Sciences de l'Education). UFR Lettres et Langages, Nantes.
Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences : Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe* (Première Édition). Bruxelles : De Boeck.

MATHS & MANIPS : MANIPULER POUR CONSTRUIRE LA NOTION DE VOLUME

Marie-France GUISSARD

Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, Nivelles-Belgique

Pauline LAMBRECHT

Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, Nivelles-Belgique

Type

Echange d'expériences et recherche universitaire

Résumé

Lors du 38e colloque COPIRELEM, une équipe du CREM a présenté un atelier décrivant plusieurs activités d'une recherche consacrée à l'introduction des manipulations dans l'apprentissage des mathématiques (Henry & Lambrecht, 2012). Ces activités, appelées Math & Manips (Guissard et al., 2014), ont été conçues pour provoquer chez les élèves des conflits entre ce qu'ils pensent et ce qu'ils découvrent lors des manipulations. La présente communication propose une analyse en profondeur d'une séquence mise au point ultérieurement, suite à des échanges avec des enseignants et des chercheurs. Cette activité, dédiée à l'acquisition de la notion de volume par des enfants de 10 à 12 ans, propose différentes expériences (remplissage de boîtes de formes variées et immersion de solides de masses et formes diverses, ...) qui favorisent la construction d'images mentales variées dont la cohérence est progressivement installée. En particulier, la distinction entre les notions de volume d'un objet plein ou creux nous a semblé fondamentale. Cette activité prépare le terrain pour aborder la séquence suivante (dont une version provisoire avait été succinctement présentée lors de l'atelier mentionné) qui construit la formule du volume du parallélépipède rectangle par remplissage de boîtes au moyen de cubes de différentes dimensions et se termine par un retour vers les expériences initiales à la lumière de cette formule.

Bibliographie

Henry V., Lambrecht P. (2012). *Math & Manips : introduction de manipulations dans les classes pour favoriser la construction des apprentissages*. Actes du XXXVIIIe colloque COPIRELEM, Dijon.

Guissard, M.-F., Henry, V., Lambrecht, P., Van Geet, P., Vansimpsen, S., & Wettendorff, I. (2014). *Math & Manips - Des manipulations pour favoriser la construction des apprentissages en mathématiques*. CREM
<https://www.crem.be/publications>

LES CHANTIERS MATHERNELLE : UNE FORMATION CONTINUE DES PE PAR L'ACCOMPAGNEMENT D'ÉQUIPES

Pierre EYSSERIC
COPIRELEM - ESPÉ d'Aix Marseille Université

Type Echange d'expériences

Résumé Le 13 mars 2012, avait lieu à Lyon la conférence nationale sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et au collège. L'état des lieux effectué à cette occasion montrait l'importance, pour viser une amélioration des compétences en mathématiques des élèves, d'une formation continue des enseignants, pensée à partir des réalités professionnelles vécues dans les établissements d'exercice.

Dans cette optique, dans l'académie d'Aix-Marseille, un nouveau type de formation continue en mathématiques a été proposé aux PE exerçant en école maternelle : les chantiers mathématiques.

D'abord lancées de façon expérimentale en 2012-2013 pour quelques circonscriptions, ces formations concernent aujourd'hui plus de la moitié des circonscriptions des Bouches du Rhône et depuis deux ans, nous tentons une extension du dispositif aux autres cycles en commençant par le nouveau cycle 3. La communication présentera les modalités de cette formation continue de PE par l'accompagnement d'équipes de PE tout au long d'une année scolaire. Nous montrerons comment la naissance d'un tel dispositif a été préparée par un fort investissement historique des formateurs maths de l'IUFM puis de l'ESPÉ dans la formation continue des PE.

Enfin, nous terminerons en montrant comment ces formations peuvent aussi déboucher sur la production de ressources pour la formation initiale et/ou continue des PE en mathématiques.

Bibliographie *Conférence nationale sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et au collège (2012) Site Educmaths (<http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/dossier-manifestations/conference-nationale>)*
Compte-rendus de chantiers mathématiques, Site de la mission maternelle 13 (http://www.mission-maternelle.ac-aix-marseille.fr/domaines/dlm/acc_dlm.html)

LA PLACE DE LA DESCRIPTION DANS LA REPRODUCTION DE FIGURES AU CYCLE 2

Annette BRACONNE-MICHOUX
Université de Montréal (Canada)

Sandrine MICHOT
Université de Montréal (Canada)

Cécile NIGON
ESPÉ Saint-Etienne, Université Lyon 1

Type

Echange d'expériences et recherche universitaire

Résumé

Dans cette communication, nous présenterons deux expérimentations de reproduction de figures au cycle 2, l'une au Québec, l'autre en France, visant à mettre en évidence le rôle de la description dans la réussite de la reproduction (Pierrard, 2004). Ces expérimentations s'appuient sur le changement de regard que les élèves doivent porter sur les figures pour mieux en appréhender les propriétés (Duval & Godin, 2005) et sur la distinction dessin/figure (Parzysz, 1989 ; Laborde & Capponi, 1994). Au Québec, les élèves ont travaillé sur papier-crayon (papier quadrillé et papier blanc). En France, ils ont utilisé un logiciel de géométrie dynamique. Dans les deux cas, les élèves ont reproduit des figures selon trois « scénarios » où la description est proposée aux élèves à différents moments dans le processus de reproduction : à partir d'une figure modèle, avant ou après la reproduction de la figure, à partir d'une description donnée par l'enseignante. Nous faisons l'hypothèse que la description (mise en mots) de la figure est un préalable qui favorise la réussite de la reproduction de celle-ci.

Bibliographie

- Duval, R. & Godin, M. (2005). *Les changements de regard nécessaires sur les figures*, *Grand N*, 76, 7 – 27.
- Laborde, C. et Capponi, B. (1994). *Cabri-géomètre constituant d'un milieu pour l'apprentissage de la notion de figure géométrique*. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 14 (1), 165 – 210.
- Parzysz, B. (1989). *Représentations planes et enseignement de la géométrie de l'espace au lycée. Contribution à l'étude de la relation voir/savoir*. Thèse de doctorat. Université Paris 7. Ed. IREM. Paris 7
- Pierrard, A. (2004). *Des écrits pour présenter des dessins géométriques*. *Grand N*, 74, 7-30.



COMMUNICATIONS AFFICHÉES



COMMUNICATIONS P2

MERCREDI 14 JUIN 2017
11H30 -12H00

P21	Premiers pas vers la construction d'un regard géométrique sur les formes à la transition cycle 1-cycle 2 : exemples de progressions et de situations expérimentées en classe de Grande Section et de CP	Rémi CANIVENQ Marie GEOURJON
P22	Etude comparative de deux dispositifs de manipulation tangible et virtuelle pour l'apprentissage de la numération	Serge PETIT Annie CAMENISCH
P23	Lecture et écriture au cycle 3. Quel travail en mathématiques ? Quel appui pour l'apprentissage des mathématiques ?	Christophe HACHE

PREMIERS PAS VERS LA CONSTRUCTION D'UN REGARD GÉOMÉTRIQUE SUR LES FORMES A LA TRANSITION CYCLE 1-CYCLE 2 : EXEMPLES DE PROGRESSIONS ET DE SITUATIONS EXPÉRIMENTÉES EN CLASSE DE GRANDE SECTION ET DE CP

Rémi CANIVENQ

IREM de Clermont Ferrand, Université Blaise Pascal

Marie GEOURJON

IREM de Clermont Ferrand, Université Blaise Pascal

Type Echange d'expériences

Résumé Dans le cadre d'une réflexion autour de la continuité de l'enseignement de la géométrie du cycle 1 au cycle 3, nous avons entrepris un travail d'élaboration de progressions et de situations visant à accompagner nos élèves de Grande Section et de CP dans un premier mouvement de déconstruction dimensionnelle de formes, premier pas vers la géométrie (Duval et Godin (2005), Perrin-Glorian, Leclerc et Mathé (2013)). Nous présenterons dans ce poster des éléments de ces progressions, articulant travail sur des solides, reproduction d'assemblages de formes par juxtaposition puis superposition via un jeu sur les instruments à disposition, situations d'action et de formulation (Brousseau, 98).

Bibliographie Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
Duval, R., Godin, M. (2005), *Les changements de regard nécessaires sur les figures*, Grand N n°76, 7-27.
Perrin-Glorian, M.-J., Mathé, A.-C., & Leclercq, R. (2013). *Comment peut-on penser la continuité de l'enseignement de la géométrie de 6 à 15 ans ? Le jeu sur les supports et les instruments*. Repères IREM, 90, 5 14

APPROCHE SÉMIOTIQUE DE LA NUMÉRATION DÉCIMALE AU CYCLE 2

Serge PETIT
IUFM d'Alsace, Université de Strasbourg

Annie CAMENISCH
ESPÉ, Université de Strasbourg

Type Echange d'expériences et recherche universitaire

Résumé Cette contribution exposera une progression sémiotique (Duval, 1995) dans la construction du système de numération de position en cycle 2.

Réalisée dans le cadre d'une expérimentation de l'ESPÉ de l'Académie de Strasbourg, cette progression est actuellement testée par classes entières dans une soixantaine de classes situées en Alsace, Bretagne, Lorraine et Région PACA. Un tiers des classes sont situées en REP+.

Bibliographie *Ouvrages scolaires du cycle 2.*
Duval, R. (1995). Sémiosis et Pensée humaine, Peter Lang.

LECTURE ET ÉCRITURE AU CYCLE 3. QUEL TRAVAIL EN MATHÉMATIQUES ? QUEL APPUI POUR L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES ?

Christophe HACHE
IREM de Paris
Laboratoire de Didactique André Revuz

Type Échange d'expériences et recherche universitaire

Résumé Depuis plusieurs années le groupe « Léo, langage, écrit, oral » de l'IREM de Paris mène une réflexion autour des questions relative au rôle du langage dans l'apprentissage des mathématiques. Il mène des expérimentations sur diverses modalités de travail en classe en cours de mathématiques au collège (et plus ponctuellement en classe de français) : formulations et reformulations (définitions du cours, propriétés du cours, démonstrations du cours ou réponses aux exercices), écrits intermédiaires, écriture individuelle et collective, apprentissage de la compréhension de textes, rôle de l'oral... Nous mettrons ici en perspective ces expérimentations et les propositions des programmes de cycle 3 en français et en mathématiques.

Bibliographie

Documents officiels :
- *Mathématiques et maîtrise de la langue, document d'accompagnement des programmes de mathématiques (2016) :*
https://frama.link/eduscol_math_maitr_lang
- *Documents d'accompagnement des programmes de français au cycle 3 (2016) :* https://frama.link/eduscol_francais
Document IREM :
- *Formuler, reformuler, Fiche pédagogique élaborée par le groupe « Léo, langage, écrit, oral » de l'IREM de Paris (2016, coordination C. Hache) :* https://frama.link/irem_paris-leo_re_formuler



ORGANISATION DES JOURNÉES

Mardi 13 juin 2017	Mercredi 14 juin 2017	Jeudi 15 juin 2017
08h30 - 10h00 Accueil Librairie ARPEME 10h00 - 10h45 Ouverture officielle 10h45 - 12h15 Conférence 1	08h30 - 10h00 Conférence 2 10h00 - 10h30 Pause 10h30 - 11h30 Communications C2 11h30 - 12h00 Poster / Expositions	09h15 - 11h45 Ateliers A3
12h15 - 13h45 Repas Librairie ARPEME	12h00 - 13h30 Repas Librairie ARPEME	11h45 - 13h15 Repas Librairie ARPEME
13h45 - 16h15 Ateliers A1 16h15 - 16h45 Pause 16h45 - 17h45 Communications C1	13h30 - 15h00 Conférence 3 15h00 - 15h30 Pause 15h30 - 18h00 Ateliers A2	13h15 - 14h15 Communications C3 14h15 - 15h15 Points d'actualité 15h15 - 15h45 Bilan
19h00 Apéritif à l'hôtel de ville d'Épinal	À partir de 19h30 Repas et soirée festive	



assureur militant

