



XXII^{ème} Ecole d'été de didactique des mathématiques

16 – 22 octobre 2023

Posters

Planning des posters

Discussions avec les auteur.es des posters

Samedi 21 octobre, de 14h à 15h, salle bâtiment entrée

Des post-it sont à votre disposition pour laisser des messages aux auteur.es des posters, qui seront affichés dans cette salle toute la semaine

Présentations en 180 secondes

mercredi 15h-15h30	vendredi 14h30-15h
<i>Laurent VIVIER, Romina Menares ESPINOSA</i>	<i>Stéphanie BRIDOUX, Nicolas GRENIER-BOLEY</i>
<i>Aude CRETIN MAITENAZ</i>	<i>Macarena Flores GONZALEZ</i>
<i>Armande DIMEY</i>	<i>Cecile BARTHES GARNIER</i>
<i>Céline NIHOUL</i>	<i>Chantal TUFFERY-ROCHDI, Karine BERNAD, Nathalie BRIANT</i>
<i>Fabiola AREVALO-MENESES, Elizabeth MONTOYA-DELGADILLO</i>	<i>Elisangela BASTOS DE MELO ESPINDOLA, Maria Solange dos Santos GAMA</i>

Résumés des posters

LE CALCUL DE LOGARITHMES PAR DES ÉTUDIANTS-PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES CHILIENS

Romina Menares Espinoza, Universidad de Valparaíso, Chili

Laurent Vivier, Université Paris Cité, France

L'étude s'intéresse au rôle de la calculatrice pour des étudiants-professeurs de mathématiques au Chili en formation initiale, spécifiquement pour l'étude du logarithme. Nous utilisons la théorie des Espaces de Travail Mathématiques (ETM) (Kuzniak et al., 2016, 2022) afin de caractériser, avec les dimensions instrumentale, sémiotique et discursive, quatre niveaux d'utilisation de la calculatrice selon une utilisation avec ou sans connaissance de l'objet avec lequel on calcule, et selon que l'on soit capable ou non de produire une estimation ou un calcul précis sans la calculatrice. Nous faisons l'hypothèse que, pour la population étudiée et pour le logarithme, et bien que les futurs enseignants connaissent la fonction logarithme, l'usage de la touche « log » est nécessaire pour calculer les valeurs de cette fonction car les étudiants-professeurs ne savent pas calculer un logarithme sans calculatrice, ni même une approximation. Nous nous appuyons sur un algorithme simple de calcul des décimales du logarithme qui semble avoir des potentialités intéressantes pour la formation des enseignants (Winsløw & Huo, à paraître).

Une formation en plusieurs sessions réparties sur deux semaines a été mise en place afin de (1) prendre conscience de l'absence de procédure de calcul autre que l'utilisation de la touche « log », (2) montrer la nécessité d'un algorithme de calcul et finalement (3) faire évoluer le rapport que peuvent avoir les étudiants-professeurs avec la calculatrice. Toutes les séances ont été enregistrées en vidéo et constituent les principales données avec l'observation des séances et la prise de photographies.

A la première session, les étudiants-professeurs ont été invités à découvrir (A) des extraits de programmes et du manuel de lycée au Chili (3o Medio, grade 11) sur le calcul de magnitudes et d'énergies de séismes (terremoto) historiques au Chili mettant en jeu le logarithme décimal, (B) un algorithme permettant de calculer rapidement les décimales successives du logarithme (issu de Weber, 2019) et (C) des extraits d'un article de recherche sur la didactique du logarithme (Weber, 2016).

A la suite de cette séance, et après un travail mettant en lien les trois jeux de documents A, B et C, les étudiants-professeurs devaient planifier une séance de 3o medio, séance qui s'est déroulée dans une classe en octobre 2022. Une séance d'analyse a posteriori a suivi.

Les résultats de l'étude valident l'hypothèse initiale sur le logarithme mais également sur la fonction inverse (exponentielle de base dix) à propos d'un calcul mettant en jeu 1024,55. En outre, la formation permet d'atteindre les trois objectifs fixés, même si certaines réticences sont apparues.

Mots clés : Calculatrice, logarithme, algorithme, séisme, formation initiale

Références

Kuzniak, A., Montoya-Delgadillo, E., Richard, P.R. eds (2022). *Mathematical Work in Educational Context. The Perspective of the Theory of Mathematical Working Spaces. Mathematics Education in the Digital Era*, vol 18. Switzerland: Springer.

Kuzniak, A, Tanguay, D & Elia, I. (2016). *Mathematical working spaces in schooling: An introduction*. ZDM-Mathematics Education. 48(6). 721-737.

Weber, C. (2019). *Making Sense of Logarithms as Counting Divisions*, *The Mathematics Teacher*, Vol. 112, No. 5, 374-380.

Weber, C. (2016). *Making Logarithms Accessible — Operational and Structural Basic Models for Logarithms*, *Journal für Mathematik-Didaktik*, 2016, Vol. 37, Issue 1 Supplement, 69–98.

Winsløw, C. & Huo, R. *From global to local aspects of Klein's second discontinuity*, à paraître dans un numéro spécial de la revue *Recherche en Didactique des Mathématiques*.

ÉTUDE DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES DE PROFESSEURS DES ÉCOLES CONFRONTÉS À LA DIFFICULTÉ SCOLAIRE S'EXPRIMANT DANS LE DOMAINE NUMÉRIQUE À L'ÉCOLE MATERNELLE.

Aude Cretin-Maitenaz, CEREP – Université URCA

Cette thèse engage une réflexion sur la difficulté d'apprentissage du nombre à l'école maternelle. Plus précisément, sur ce que les difficultés rencontrées par les élèves engendrent dans les pratiques professionnelles des enseignants. De plus, elle s'inscrit dans un contexte inclusif, où notre réflexion s'oriente essentiellement sur la question des adaptations pédagogiques sous l'angle de la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1986). Selon le cadre théorique de la double approche didactique et ergonomique, la pratique des enseignants est déterminée par des contraintes avec lesquelles ils doivent composer, mais elle se réalise aussi par les possibilités et les choix disponibles pour agir de manière adaptative (Robert & Rogalski, 2002). Cette dialectique en jeu entre contraintes et marges de manœuvre semble particulièrement délicate à réaliser lorsque les enseignants sont confrontés à des élèves en situation de difficultés. Dans le cadre de cette recherche, nous plaçons notre focale sur les pratiques professionnelles des enseignants lorsque celles-ci s'expriment au sein d'un collectif de formation. Nous émettons l'hypothèse que ces collectifs peuvent nous permettre d'accéder aux pratiques enseignantes et qu'ils peuvent soutenir les enseignants dans le processus de transformations de leurs pratiques (Boucher & Jenkins, 2004 ; Goigoux, 2007). Notre question de recherche peut se traduire en ces termes : en quoi les collectifs de formation d'enseignants permettent, aux chercheurs, de comprendre le processus de développement professionnel et d'analyser les transformations opérées dans les pratiques enseignantes en réponse à la situation de difficulté face à l'apprentissage du nombre à l'école maternelle ?

Nous mobilisons pour cette recherche différents éléments théoriques issus notamment des sciences cognitives, qui permettent de comprendre la construction du nombre et d'en connaître les points de vigilance. Nous employons le cadre théorique de Robert et Rogalski (2002) pour comprendre et analyser les pratiques professionnelles des enseignants. Ces dernières sont également observées en termes de développement et de transformations à travers des éléments théoriques issus de Boucher et Jenkins (2004). De plus une dimension particulière de l'étude des pratiques professionnelles des enseignants est liée à une mise en place institutionnelle de collectifs de formation impliquant : chercheur, formateurs et enseignants. Ces collectifs sont créés dans le cadre des constellations développées par l'Education Nationale pour la formation continue en mathématiques. Les réunions des collectifs sont enregistrées et chacune d'elles fait l'objet d'une transcription écrite. Mais, cette recherche est encore ouverte, au sens où les collectifs sont à ce jour en fonctionnement.

Mots clés : Ecole maternelle, Difficulté scolaire, Enseignement du nombre, Pratiques enseignantes, Collectif de formation

Références

- Boucher, L.-P., & Jenkins, S. (2004). Un soutien au processus de transformation des pratiques au primaire. *L'accompagnement en éducation. Un soutien au renouvellement des pratiques.*, pp. 83-106.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Goigoux, R. (2007). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Éducation et didactique*(1-3), pp. 47-69.
- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 2(4), pp. 505-528.

CONSIGNES D'EXERCICES : PEUT-ON EXPLICITER ASTUCIEUSEMENT ?

Armande Dimey, LDAR

Chaque groupe social développe des pratiques qui lui sont propres, notamment langagières. L'activité langagière façonne nos représentations du monde, collectives ou individuelles (Bronckart, 2007). Le langage, indissociablement de sa dimension sociale, a une dimension individuelle et cognitive incontournable. Les usages de la langue étant en grande partie inconscients, il est intéressant de prendre le temps d'une certaine réflexivité.

Nous nous sommes donc intéressés à la formulation des consignes d'exercices de mathématiques en interrogeant les mots utilisés pour *faire faire* : le sens de ces mots est-il partagé entre enseignants et élèves ou non ? Est-il consensuel entre enseignants ?

Ce questionnement s'appuie sur une réflexion sur les notions de sens et d'usage d'un mot, notamment dans le discours mathématique, mais également plus spécifiquement dans la classe de mathématiques (Hache, 2019).

L'étude est axée sur les débuts de l'enseignement de l'algèbre au cycle 4 et se décline avec l'analyse de trois corpus : un panel de manuels scolaires, des entretiens menés avec des élèves, et un questionnaire diffusé auprès d'enseignants.

Dans les exercices de manuels, nous avons identifié un certain nombre de mots dont l'usage nous paraissait potentiellement *non partagé* entre élèves et enseignants, entre autres parce qu'ils ne possédaient pas de définition mathématique dans la littérature. Ces mots sont présents de façon homogène dans l'ensemble des exercices, ce qui confirme l'idée que leur usage est d'une certaine façon culturel. Une partie de ces mots concerne une activité importante en algèbre reposant sur des changements de registres. Une autre partie nous semble plus générale, moins dépendante du contenu mathématique, et regroupe les mots qui permettent de formuler une consigne de manière évasive en en disant le moins possible sur la nature de la tâche à effectuer (l'objectif étant que l'élève prenne des initiatives).

Pour préciser les choses, nous nous sommes centrés sur le mot *astucieusement*. L'analyse des entretiens menés révèle que l'usage de ce mot n'est pas partagé entre enseignants et élèves : même si les élèves perçoivent la présence de ce mot dans la consigne ainsi qu'un certain lien avec la nature de la tâche à effectuer, cela ne semble pas avoir d'influence sur leur activité (appréhendue à travers leur discours et leurs productions écrites). Par ailleurs, les réponses au questionnaire nous apprennent qu'il n'y a pas consensus chez les enseignants sur le sens et l'usage de ce mot.

Mots clés : langage, consigne, algèbre, élusion, astucieusement

Références

Bronckart, J.-P. (2007). L'activité langagière, la langue et le signe, comme organisateurs du développement humain. *Langage & société*, (3-4), 57-68

Hache, C. (2019). *Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques*. Note de synthèse HdR, Université Paris Diderot

INTÉGRER LA DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES DANS LA FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS DE PRIMAIRE EN BELGIQUE

Céline Nihoul, LDAR, UMONS

Nous intervenons dans la formation initiale des enseignants de primaire en Belgique. Dans ce contexte, nous nous intéressons aux objectifs de la formation et, en particulier, de la formation mathématique. Outre les aspects purement disciplinaires, Coulange et Robert (2015) suggèrent que la formation introduise également des connaissances didactiques et des connaissances sur les mathématiques à enseigner (le relief au sens de Pariès et al., 2007) pour que les étudiants soient capables de construire des scénarios consistants et de gérer les déroulements correspondants en classe. Au sein de notre établissement, les contenus mathématiques sont enseignés par le formateur spécialiste de la discipline et les contenus didactiques sont laissés à la charge du psychopédagogue. Les éléments de relief n'apparaissent que de façon subreptice dans la formation ; quelques éléments de l'analyse cognitive et de l'analyse curriculaire sont proposés par le spécialiste. Les éléments historico-épistémologiques ne sont pas abordés. Nous cherchons alors à mieux comprendre l'impact que cette formation peut avoir sur le développement des savoir-faire professionnels attendus des étudiants. Dans ce poster, nous analysons les pratiques d'une stagiaire introduisant en sixième primaire (les enfants ont 11-12 ans) la formule pour mesurer l'aire d'un trapèze. Nous pointons, grâce aux outils du cadre de la Double Approche Didactique et ergonomique (Robert & Rogalski, 2002), en quoi l'intégration de connaissances sur les mathématiques à enseigner dans la formation initiale peut aider les futurs enseignants à l'exercice de leur métier.

Mots clés : formation, stagiaires, mathématiques, didactique, primaire.

Références

Coulange, L., & Robert, A. (2015). Les mathématiques dans les activités du professeur - conséquences pour la formation. In L. Theis (Dir.), *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage. Actes du colloque EMF 2015 (Alger, Algérie, 10-14 octobre, 2015)* (pp. 81-94). Alger : Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene.

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

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

ESPACE DE TRAVAIL MATHÉMATIQUE PERSONNEL DE PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES EN FORMATION INITIALE, CONFRONTÉS À L'ÉTUDE DE LA GÉOMÉTRIE EN 3D À L'AIDE D'ARTEFACTS TECHNOLOGIQUES.

Fabiola Arévalo-Meneses, Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Elizabeth Montoya-Delgado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Plusieurs études font état de lacunes dans la formation initiale et continue des enseignants de mathématiques, en ce qui concerne la connaissance de la géométrie et sa didactique (Sgreccia et al.,

2012), qui présentent également un faible développement des compétences spatiales (Baki et al., 2011). Cette situation est préoccupante, car ce sont les professeurs de mathématiques qui doivent aborder le processus d'enseignement et d'apprentissage de la géométrie 3D avec leurs élèves, un processus dans lequel les représentations 3D ont une grande importance (Fujita et al., 2020) et où les avantages de l'utilisation du logiciel de géométrie dynamique sont mis en évidence (Ng et al., 2020).

En conséquence, la question de recherche suivante est présentée dans le contexte de mon travail de thèse de doctorat :

Quels sont les éléments épistémologiques et cognitifs en jeu dans le travail mathématique personnel des enseignants de mathématiques en formation initiale lorsqu'ils abordent des tâches de géométrie 3D qui envisagent l'utilisation d'artefacts numériques ?

Pour répondre à cette question, une étude qualitative sera menée en prenant comme cadre théorique la théorie de l'Espace de Travail Mathématique (Kuzniak et al., 2022), qui étudie le travail mathématique effectué par un sujet qui résout une tâche, sous l'activation de la genèse et des plans ; qui relie les pôles d'un plan épistémologique et d'un plan cognitif.

L'étude s'inscrit dans le cadre de l'ingénierie didactique (Artigue, 1995) où l'aspect clé de l'étude sera la conception d'une situation didactique composée de tâches de géométrie 3D qui envisagent l'utilisation d'artefacts technologiques.

Les sujets de l'étude seront des professeurs de mathématiques en formation initiale d'au moins deux universités chiliennes de la ville de Valparaíso, sélectionnés en fonction de leur disponibilité à participer. Chaque groupe sera composé de 10 étudiants de chaque université.

Nous souhaitons présenter l'état d'avancement de nos recherches, en particulier l'analyse préliminaire des données issues de la mise en œuvre d'un premier test pilote. Les résultats montrent que les futurs enseignants ont tendance à éliminer une des trois dimensions, par exemple à travers l'outil de rotation de GeoGebra dans la vue 3D, parvenant ainsi à déterminer les coordonnées de points dans l'espace (activation du plan Sémiotique-Instrumental).

Mots clés : Géométrie 3D, Futurs enseignants, Logiciel de géométrie dynamique, Visualisation 3D.

Références

- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L. et Gómez, P. (1995). Didactic engineering in mathematics education. Un cadre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.
- Baki, A., Kösa, T. et Güven, B. (2011). A comparative study of the effects of dynamic geometry software and physical manipulatives on pre-service mathematics teachers' spatial visualization skills (Étude comparative des effets d'un logiciel de géométrie dynamique et de matériel de manipulation physique sur les compétences de visualisation spatiale des enseignants de mathématiques en formation initiale). *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 291-310.
- Fujita, T., Kondo, Y., Kumakura, H., Kunimune, S. et Jones, K. (2020). Spatial reasoning skills about 2D representations of 3D geometrical shapes in grades 4 to 9. *Mathematics Education Research Journal*, 32(2), 235-255. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00335-w>
- Kuzniak, A., Montoya-Delgado, E. et Richard, P. R. (2022). *Mathematical Work in Educational Context* (A. Kuzniak, E. Montoya-Delgado, E., et P. R. Richard, Eds. ; Vol. 18). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-90850-8>
- Ng, O. L., Shi, L., y Ting, F. (2020). Exploring differences in primary students' geometry learning outcomes in two technology-enhanced environments: dynamic geometry and 3D printing. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00244-1>
- Sgreccia, N., Amaya De Armas, T., et Massa, M. (2012). Que disent les enseignants, les futurs enseignants et les formateurs d'enseignants de leur formation en didactique de la géométrie 3d ? In *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)* (Vol. 22).

ÉLÉMENTS DE RELIEF SUR LA NOTION DE LIMITE DE FONCTION EN PREMIÈRE ANNÉE D'UNIVERSITÉ

Stéphanie Bridoux, Université de Mons (Belgique) et LDAR (EA 4434)

Nicolas Grenier-Boley, Université Rouen Normandie et LDAR (EA 4434)

Nous présentons une recherche visant à étudier les pratiques d'enseignants universitaires lorsqu'ils enseignent les limites de fonctions. Ce choix de contenu est tout d'abord motivé par le fait que cette notion est introduite dans les cours d'Analyse de L1 dans de nombreux pays. D'autre, part, les limites de fonctions, et plus particulièrement l'introduction de la définition formelle, sont sources de difficultés pour les étudiants. Enfin, contrairement aux limites de suites qui ont fait l'objet de nombreux travaux (voir par exemple Chorlay, 2019, pour une synthèse), la notion de limite de fonction a quant à elle été moins étudiée. Sa conceptualisation a toutefois été mise en lien avec la notion de perspective sur les fonctions (Vandebrouck, 2011), et Viirman et al. (2022) ont étudié l'enseignement des limites dans trois pays dans des cours de Calculus. En revanche, le discours des enseignants pour enseigner les limites de fonctions à l'université reste un objet peu étudié.

Notre inscription dans la Théorie de l'Activité, adaptée à la didactique des mathématiques, nous amène à apprécier les apprentissages des étudiants par le prisme de leurs activités. Durant les moments de cours qui nous intéressent ici, les activités des étudiants sont difficilement observables. Nous faisons alors l'hypothèse que pour faire progresser les connaissances des étudiants, le discours de l'enseignant doit rester « proche » du travail des étudiants, par exemple en s'appuyant sur leurs connaissances anciennes pour en introduire de nouvelles. Ces rapprochements sont appelés des « proximités discursives » (Robert et Vandebrouck, 2014). L'efficacité des moments de cours dépendrait alors de la qualité de différents types de proximités dans le cours des enseignants (Bridoux et al., 2016).

Pour préparer l'étude du discours des enseignants, le chercheur doit disposer d'une référence a priori, appelée « relief ». Le relief résulte du croisement entre des aspects épistémologiques, curriculaires et cognitifs. Il aide le chercheur à prévoir des occasions de proximités qui seront ensuite à étudier dans le discours des enseignants.

Nous présentons ici les premiers résultats de notre étude de relief sur les limites de fonctions. Nous pointons ainsi quelques éléments qui participent à la disponibilité de cette notion en termes de cadres, de registres, d'outil, d'objet,... Nous revenons aussi sur la genèse historique de la notion pour mieux comprendre la transposition qui s'opère dans l'enseignement. Nous expliquons ensuite comment nos analyses ultérieures seront menées.

Mots clés: Théorie de l'Activité, discours des enseignants universitaires, limites de fonctions, relief, proximités discursives

Références

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

Chorlay, R. (2019). A pathway to a student-worded definition of limits at the secondary-tertiary transition, *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 5, 267-314.

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

Vandebrouck, F. (2011). Perspectives et domaines de travail pour l'étude des fonctions. *Annales de Didactique et de Sciences cognitives*, 16, 149-185.

Viirman, O., Vivier, L., & Monaghan, J. (2022). The limit notion at three educational levels in three countries, *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 8, 222-244.

PROJET TCIM : PROCESSUS DE TRANSITION ET DE CONSTRUCTION DE L'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE EN MEEF 1ER DEGRÉ, LE CAS PARTICULIER DES MATHÉMATIQUES

Macarena FLORES GONZALEZ, LDAR - INSPE de Versailles – CY Cergy Paris Université

Ce poster montre la phase exploratoire du projet de recherche de l'INSPE de l'Académie de Versailles Processus de transition et de construction de l'identité professionnelle en MEEF 1er degré, le cas particulier des mathématiques. Il vise à étudier la place des mathématiques dans le processus de construction de l'identité professionnelle des futurs professeurs des écoles durant une période de transition entre le cursus universitaire initial et celui de la formation au sein de l'INSPE.

La formation initiale des enseignants représente un enjeu d'actualité pour la recherche en éducation. Au niveau national, des écrits scientifiques et institutionnels ont mis en avant la complexité élevée de la formation initiale en MEEF et les difficultés pour les étudiants qui doivent suivre un parcours très exigeant. Ces difficultés ont un lien avec le type de formation proposée, mais elles sont aussi liées des processus auxquels nous nous intéressons et qui sont examinés de façon disjointe par la littérature scientifique : la transition vécue par les étudiants entre le parcours préala le l'INSPE et celui entamée lors de la formation en INSPE, et la construction de l'identité professionnelle enseignante Smith éard & Zimmermann, 2013) en lien avec les mathématiques. Dans ce contexte nous nous demandons : quels sont les éléments participant la construction de l'identité professionnelle des futurs professeurs des écoles durant une période de transition entre un parcours universitaire préalable et la formation en INSPE, et quels aspects caractérisent leur identité mathématique ?

Nous proposons d'aborder ces questions travers des approches complémentaires issues de la didactique des mathématiques et des sciences de l'éducation : Double approche didactique et ergonomiques des pratiques (Robert & Rogalski, 2002), Identité mathématique (Lutovac & Kaasila, 2014) et le Rapport au savoir (Charlot, 1997). Sur le plan méthodologique, les données analysées dans ce poster correspondent à des réponses de questionnaires des futurs enseignants en première année de formation en INSPE.

Mots clés : transition licence-master MEEF ; construction identité professionnelle ; identité mathématique

Références

Charlot, B. (1997). *u rapport au sa oir élé ents pour une t éorie*. Paris : Anthropos.

Lutovac, S., & Kaasila, R. (2014). Pre-service teachers' future-oriented mathematical identity work. *Educational Studies in Mathematics*, 85, 129–142.

Méard, J. & Zimmermann, P. (2013). La construction identitaire des enseignants débutants et l'émancipation par rapport a la prescription. *Travail et Apprentissages*, 12, 65–78. <https://doi.org/10.3917/ta.012.0065>

Robert, A. & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Re ue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505–528.

Smith, R. G. (2007). Developing professional identities and knowledge: becoming primary teachers, *Teachers and Teaching: theory and practice*, 13:4, 377–397, <https://doi.org/10.1080/13540600701391937>.

DÉVELOPPER-FACTORISER UNE EXPRESSION ALGÈBRIQUE : QUEL(S) DISCOURS ENSEIGNANT(S) ? POUR QUEL(S) EFFET(S) SUR L'APPRENTISSAGE DU CALCUL ALGÈBRIQUE ?

Cécile Barthes-Garnier, LDAR (EA 4434), Université de Paris Cité,

Dans le cadre d'un travail de thèse en cours (Barthes-Garnier & al., 2022), nous nous intéressons au « discours enseignant » associé à la factorisation ou au développement d'expressions algébriques au collège (cycle 4). Par discours enseignant, nous entendons toute forme de discours en prise d'appui sur du langage verbal et à même d'accompagner des actions de calcul algébrique liées à la mise en fonctionnement de la propriété de distributivité. Partant du constat que l'algèbre est une science éminemment écrite (Chevallard, 2020), nous faisons l'hypothèse que ce type de discours est un impensé des pratiques enseignantes et que ce caractère impensé pourrait d'ailleurs contribuer à envisager des enrichissements de ces pratiques. Nous avons demandé à des enseignants de tenir un discours (proche de celui qu'ils tiendraient lors d'un épisode de correction dans la classe) sur des développements d'expressions algébriques données et choisies au regard de ce que nous pensions *a priori* comme des objets de discours possibles. Ces derniers sont la verbalisation du produit, la verbalisation de l'aspect structural ou/et procédural d'une expression (Sfard, 1991) et la verbalisation des « transformations de mouvements » convoquées lors des réécritures des expressions algébriques (Drouhard et Panizza, 2012). Nos analyses de ces discours enseignants qui sont mis en regard avec d'autres données : celles recueillies auprès d'élèves (de fin de collège et/ou de début lycée) en réponse à des tâches de développement/factorisation – identiques à celles qui ont été présentées (pour le développement) ou qui le seront, auprès d'enseignants. Cette mise en regard nous permettra d'affiner des premières hypothèses sur le rôle du langage verbal dans l'enseignement et l'apprentissage du calcul algébrique au collège. Ceci nous a conduit à envisager un ensemble de tâches (de développement/factorisation) à proposer aux élèves, associé à un moment de formation pour des enseignants volontaires, qui pourrait permettre aux uns et aux autres de développer de nouvelles ressources langagières en vue d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage du calcul algébrique.

Mots-clés : distributivité, objets de discours, discours enseignants/élèves:

Références

Barthes-Garnier, C. & al. (2022). Développer une expression numérique ou algébrique : quel(s) discours enseignant(s) ? Repère IREM, n°128, 71-90.

Chevallard, Y. (2020) *L'humble séminaire 2019-2020, séance 6*. Document en ligne

Drouhard, J.-P., & Panizza, M. (2012). Hansel et Gretel et l'implicite sémio-linguistique en algèbre élémentaire. Dans Coulange, L. & Drouhard, J.-P. (Eds.), *Enseignement de l'algèbre élémentaire. Bilan et perspectives. Numéro spécial hors-série Revue Recherches en didactique des mathématiques*, La pensée sauvage, 209-235.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 1-36.

ÉTUDE DES PRATIQUES DÉBUTANTES RELATIVES À LA MANIPULATION EN MATHÉMATIQUES : CAS DES EFFETS D'UNE FORMATION À ET PAR LA RECHERCHE

Chantal TUFFÉRY-ROCHDI, LIRDEF (EA3749), Faculté d'Education, Université de Montpellier

Karine BERNAD, LIRDEF (EA3749), Faculté d'Education, Université de

Nathalie BRIANT, Faculté d'Education, Université de Montpellier

Nous présenterons sur ce poster un projet en cours articulant recherche-formation-terrain et retenu dans le cadre du 3ème appel à projets de l'INSPE de l'académie de Montpellier. Ce projet se donne comme enjeux d'étudier les effets d'une formation dispensée auprès d'étudiants en Master MEEF premier degré s'inscrivant dans un dispositif promouvant une *formation à et par la recherche*. La faculté d'éducation (FDE) de l'université de Montpellier (UM) organise les unités d'enseignement d'initiation à la recherche en communautés de recherche thématique (CRT), fédérées par le choix d'un axe thématique et pilotées par un enseignant-chercheur et une équipe d'encadrement. Les trois chercheuses engagées dans ce projet interviennent dans le cadre d'une CRT, portant l'intitulé « Expérimenter, manipuler en mathématiques ». Celle-ci est présentée aux étudiants en se fixant comme objectifs, de clarifier le rôle et la place de la manipulation dans les processus d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques, et de prendre en compte la spécificité des objets mathématiques à étudier durant les trois cycles de l'école primaire.

Dans le champ de la didactique des mathématiques, plusieurs recherches ont porté sur l'évaluation de formations initiales des professeurs stagiaires du premier degré (Butlen & al., 2004 ; Horoks & al., 2018 ; Sayac, 2019 ; Hersant, 2020). Par exemple, selon Hersant (2020), les choix des débutants ne tiennent pas toujours compte du didactique et relèvent souvent du pédagogique et de la reproduction d'habitudes non questionnées de la profession. Sayac (2019, p. 109), dans le cadre d'une enquête sur un « dispositif renforcé de formation à et par la recherche » destiné à un groupe d'étudiants de master MEEF premier degré, montre que ces étudiants « sont très majoritairement convaincus qu'elle les a aidés à « réfléchir à leur classe » et « dans leur pratique de classe » ». Aussi, s'agit-il d'étudier des effets de la formation dans notre CRT sur les pratiques débutantes. Plus particulièrement, nous voulons questionner l'hypothèse selon laquelle le travail mené pour la production d'un mémoire doit faire prendre conscience aux étudiants qu'ils peuvent aller chercher et utiliser des résultats de recherche pour résoudre des problèmes professionnels.

Le travail de co-analyse sollicitera la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998), la théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 2007) et l'approche documentaire du didactique (Gueudet & Trouche, 2010), mobilisées par les trois chercheuses engagées dans ce projet que ce soit pour l'élaboration de séances de formation et l'encadrement des étudiants que pour le développement d'autres recherches.

Mots clés : manipulation, formation à la recherche, pratiques débutantes

Références

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

Butlen, D., Masselot, P., & Pezard, M. (2003). De l'analyse de pratiques effectives de professeurs des écoles débutants nommés en ZEP/REP à des stratégies de formation. *Recherche et formation*, 44, 45- 61.

Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. Dans L. Ruiz- Higuera, A. Estepa & F. Javier García (Éds), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (p. 705-746). Universidad de Jaén : Gráficas « LA PAZ ».

Gueudet, G et Trouche, L. (Éds.) (2010). *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes

Hersant, M. (2020). Pratiques de débutants en mathématiques en maternelle : Matérialité des situations et chronologie. *Revue française de pédagogie*, n° 208(3), 17-30.

Horoks, J., Couchot-Schiex, S., & Grugeon-Allys, B. (2018). De l'utilité de l'initiation à la recherche en formation initiale en master MEEF 1. Ce qu'en disent les professeur.es des écoles stagiaires. *Questions Vives. Recherches en éducation*, (30).

Sayac, N. (2019). Mieux former à et par la recherche : Retour d'enquête sur un dispositif expérimental

CRÉATION ET RÉOLUTION DE PROBLÈMES PAR (LES) ÉLÈVES SUR LE CALCUL DE VOLUME ET CAPACITÉ

Elisângela Bastos de Mélo ESPINDOLA, Université Fédérale Rurale de Pernambuco (UFRPE)

Maria Solange dos Santos GAMA, Université Fédérale Rurale de Pernambuco (UFRPE)

La présente recherche vise à analyser la création et la résolution de problèmes sur le calcul de volume et de capacité par les élèves. À la lumière de la théorie des champs conceptuels, nous cherchons à répondre aux questions : Quelles sont les types de situations, de règles d'action et des invariants opératoires les plus récurrents dans l'élaboration des énoncés de problèmes sur le calcul de volume et de capacité par les élèves ? Quelles sont leurs difficultés à résoudre les problèmes créés par eux-mêmes ? Les participants de la recherche ont été cent onze élèves brésiliens (18-22 ans) d'une école de formation initiale de marins. Pour la création de problèmes, de façon individuelle, nous avons présenté deux supports: une réponse (le réservoir a une capacité de 6.000l) et une phrase ($10 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 100\text{m}^3$). Le suivi de la création des problèmes s'est déroulé selon l'observation et le discours dans l'action, en deux séances de mathématiques, dans cinq classes d'élèves. À partir des problèmes rédigés et résolus, nous cherchons à cerner comment les élèves ont prélevé les données de la situation, les différentes séquences de l'action et des invariants opératoires concernés. Nous soulignons que les situations de mesure par formules et conversion d'unités de volume étaient les plus utilisées. De manière générale, les difficultés des élèves étaient liées à la confusion entre les concepts d'aire et de volume et à l'attribution de mesures irréalistes aux dimensions des objets présentés par eux.

Mots clés : Création de problèmes, résolution de problèmes, théorie des champs conceptuels, volume, capacité.

Références

ANWANDTER-CUELLAR, N. (2013). Conceptions d'élèves de collège sur la notion de volume. *Petit x*, 93, 53-75.

BRASIL. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
GAMA, M. S. S. (2023). *Formulação e resolução de problemas sobre volume e capacidade à luz da teoria dos campos conceituais* [Mémoire de master, Université Fédérale Rurale de Pernambuco]. Recife, UFRPE: <http://www.ppgec.ufrpe.br/dissertacoes>

SINGER, F. M, ELLERTON, N. F. & CAI, J. (2013). Problem-posing research in mathematics education: new questions and directions. *Educational Studies in Mathematics an International Journal*, 82 (3), 1-7. VERGNAUD, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2-3), 133-170.