|  |
| --- |
| **AIX-MARSEILLE** |
| **9 ARITH'M ECOLE** |

Date de début : 9/1/2019

Date de fin  : 7/1/2021

Expérimentation article L.314-2 :**Oui**

|  |  |
| --- | --- |
| **Description de l’expérimentation :**  Ce dispositif se déroule à l’école primaire en mathématiques. Il met en œuvre une étude collective (professeurs, formateurs et chercheurs) des savoirs pour l’élaboration d’une ingénierie didactique coopérative dans un contexte de re-problématisation du dispositif des lesson study. L’action de recherche a pour objectif de continuer et d’approfondir le travail du LéA Réseau ACE écoles Bretagne-Provence sur la conception d’un curriculum en mathématiques au cycle 2 et de restructurer les ressources en vue d'une diffusion facilitée. | |
| **Thématique(s) de l’expérimentation :**   * Apprentissages fondamentaux * Formation des enseignants * Inégalités | |
| **Hypothèses à évaluer :**  Deux axes de développement structurent le travail coopératif :  Le premier a trait à la continuité dans les apprentissages tout au long du cycle 2 (du CP au CE2 et en Ulis). Des développements sont en cours, notamment en ce qui concerne la création de problèmes. Ces développements constituent des fils rouges intégrés dans les progressions mises en œuvre dans le cadre du projet ACE.  Le second concerne l’élaboration de systèmes hybrides « texte-son-image ». Ils portent sur des phénomènes emblématiques relevés lors des mises en œuvre dans les classes afin de donner à voir des possibles de pratiques d’enseignement. Ces « donner à voir de pratiques » constituent alors autant de moyens pour la compréhension pour la mise en œuvre que de ressources pour la formation. | |
| **Méthode d’évaluation :**  Auto-évaluation des progressions produites par régulation systématique des mises en oeuvre en classe avec modifications envisageables (i) au regard des résultats des élèves aux évaluations, (ii) au regard du rapport aux mathématiques des élèves engagés dans un processus de démarche d'investigation (étude de questions par une enquête outillée par l'écriture mathématique)  Mesurer le nombre d'enseignants engagés : participant au dispositif (réunions de travail, liste de diffusion, espace de partage), continuant à mettre en place la démarche, utilisant les ressources produites, demandant à participer aux stages de formation | |
| **Responsables de l’évaluation :**  Pour l'académie, responsable scientifique : Serge Quilio (maître de conférences, didacticien des mathématiques)  Coordination recherche-enseignement : Mireille Morellato (conseillère pédagogique départementale pour la mission maths-sciences, docteure en Sciences de l’Education)  Professeurs des écoles de cycle 2 engagés dans le projet.  Conseillers pédagogiques départementaux de la mission maths-sciences pour l’accompagnement (IEN Référents : M. Didierjean et C. Orlando) | |
| **Résultats année précédente :**  Sur les acquis des élèves :  Pré/post-tests. Les élèves ACE sont plus performants sur une très grande majorité des items. Par ailleurs, les élèves ACE des zones prioritaires progressent bien davantage, du pré-test au post-test, que les élèves témoins des zones prioritaires  Construction d’un rapport aux mathématiques selon un processus de démarche d’investigation (étude de questions par une enquête outillée par l’écriture mathématique)  Sur les pratiques enseignantes :  Abandon des fichiers  Développement des pratiques d’analyse de son action chez les enseignants  Coopération dans les temps de préparation, échange d’expériences, de ressources  Intérêt pour les productions de la recherche (articles, actualité)  Enrichissement disciplinaire en mathématiques  Transformation du rapport aux mathématiques scolaires  Attention aux rôles et fonctions de l’écriture en mathématique  Sur les relations professionnelles :  Le travail coopératif organise et garantit la possibilité d’expression des différents points de vue (comment les échanges permettent à chacun d’apprendre sur la mise en œuvre de la situation didactique). Le collectif engagé dans la recherche Ace Arithmétique a montré la pertinence de tels modes d’interactions pour le développement professionnel. Echanges entre collègues à propos des pratiques, des stratégies et des performances des élèves  Demande d’informations des collègues du cycle 3. | |
| **Actions prévues à l’issue de l’expérimentation :**  Poursuivre la diffusion de l'ingénierie en appui sur l'institution académique, en lien avec la recherche.  Répondre aux questions de diffusion d'une ingénierie didactique coopérative :  A quelles conditions l'élaboration des systèmes hybrides « texte-son-image » sera-t-il adéquat à une diffusion des enjeux épistémiques et épistémologiques de la démarche ACE ? Le maintien des élèves et des professeurs dans l’enquête est-il garant de la non-obsolescence de l’ingénierie ? Ou de sa robustesse ? | |
| **Public(s) concerné(s) :**  Élèves  Personnels de l’Éducation nationale  **Secteur(s) d’enseignement concerné(s) :**  Public  **Cycle(s) concerné(s) :**  Cycle 2 | **Nombre concerné :**  d’élèves : 3800  d’enseignants : 218  d’établissements : 82  d’écoles : 82  de collèges :  de lycées généraux et technologiques :  de lycées polyvalents :  de lycées professionnels : |
|  |
| **Champ(s) de la recherche concerné(s) par le(s) partenariat(s) :**  Disciplines scolaires (ex : mathématiques, géographie)  Psychologie  Sciences de l’éducation | |

|  |
| --- |
| **Objectifs de recherche :**  Le présent projet s’inscrit dans un processus déjà engagé qui consiste à documenter la transformation d’hypothèses générales en réalisations concrètes pour rendre ces dernières compréhensibles et communicables. Le processus à l’œuvre jusqu’à présent (la conception de réalisations concrètes par la coopération entre professeurs et chercheurs) ne permet pas en effet de passage à l’échelle suffisant. Pour permettre à toute personne qui le souhaite de comprendre les réalisations ACE il faut documenter celles-ci. Autrement dit, s’il est admis aujourd’hui que les professeurs ont besoin de comprendre profondément ce qu’ils font, il est nécessaire de développer les outils qui permettent cette compréhension.  Le projet ACE repose sur les cinq hypothèses fondamentales suivantes sur les activités qui favorisent la compréhension : mettre en correspondance des représentations symboliques ; l’écriture symbolique des mathématiques ; le rapport de première main aux mathématiques, notamment dans la création de problèmes mathématiques ; le travail en fil rouge, qui permet de construire la continuité de l’expérience mathématique des élèves ; le recodage sémantique des situations dans la résolution et la création de problèmes. Ces cinq hypothèses fondamentales proviennent de la littérature en « mathematics education », en psychologie du développement, et en didactique (Brousseau, 1998 ; Ma, 1999 ; Fyfe et al. 2014 ; McNeil et al., 2014 ; Gamo, Sander & Richard, 2010). |
| **Résultats mis en évidence par la recherche :**  Le projet interdisciplinaire ACE (Arithmétique et Compréhension à l’Ecole élémentaire) a consisté dans la conception et la mise en œuvre d’un ensemble de séquences de mathématiques qui couvre le programme de CP et de CE1. Le projet ACE est un des rares dans le domaine de l’enseignement où une étude expérimentale en contexte écologique, à grande échelle (plus d’une soixantaine de professeurs chaque année ; plus d’un millier d’élèves chaque année) et à long terme (depuis 2011, les progrès des élèves évalués au sein d’un paradigme pré-test/post-test deux années consécutives en CP et deux années consécutives en CE1), a donné des résultats positifs : les élèves des enseignants qui ont mis en œuvre la progression ACE, se sont révélés plus performants que les élèves des professeurs ayant mis en œuvre leur enseignement habituel (Fischer et al., 2018). |
| **Apports de la recherche dans le cadre de l’expérimentation :**  Mise en place d'une coopération professeurs- chercheurs :  La mise en œuvre d'hypothèses fondamentales dans sa classe suppose pour les professeurs une coopération continue avec les chercheurs. Cette coopération leur permet d’engager par eux-mêmes un travail des mathématiques, en s’emparant des formalismes disponibles et d’enquêter sur les usages courants des mathématiques élémentaires. Nous participons ainsi à un mouvement de réflexion mondiale (ICMI, 2015) et révélé notamment par les travaux de Ma (1999) montrant comment certains types de connaissances des professeurs et leur compréhension en situation des mathématiques fondent leur efficacité et influent sur leur capacité à accompagner les apprentissages de leurs élèves. |
| **Modalités de valorisation de la recherche :**  Quelques résultats de la mise en oeuvre du dispositif ACE-Arithmécole  Vilette, B., Fischer, J-P., Sander, E., Sensevy, G., Quilio, S., & Richard, J-F. (2017). Peut-on améliorer l’enseignement et l’apprentissage de l‘arithmétique au CP ? Le dispositif ACE. Revue française de pédagogie, 201-2, Varia.  Fischer, J.-P., Sander, E., Sensevy, G., Vilette, B., & Richard, J.-F. (2018). Can young students understand the mathematical concept of equality? A whole-year arithmetic teaching experiment in second grade. European Journal of Psychology of Education. https://doi.org/10.1007/s10212-018-0384-y  Fischer, J.-P., Vilette, B., Joffredo-Lebrun, S., Morellato, M., Lenormand C., Calliste Scheibling-Seve C., & Richard, J.-F. (2019). Should we continue to teach standard written algorithms for the arithmetical operations? Educational Studies in Mathematics.  Arrière-plan théorique en didactique et didactique des mathématiques  Mercier, A. & Quilio, S. (2018). Mathématiques élémentaires. Nombres, mesures et calcul. Rennes : Presses universitaires de Rennes.  Collectif DPE (2019). Didactique pour enseigner. Rennes : Presses universitaires de Rennes.  Collectif DPE (2020). Enseigner, ça s’apprend. Collection « Mythes et réalités » dirigée par A. Tricot, Retz  Ingénieries coopératives  Sensevy, G., Forest, D., Quilio, S., & Morales, G. (2013). Cooperative Engineering as a Specific Design-Based Research. ZDM, The International Journal on Mathematics Education, 45(7), 1031-1043.  Sensevy, G. (2016). Le collectif en didactique. Quelques remarques. In Y. Matheron, G. Gueudet, V. Celi, C. Derouet, D. Forest, M. Krysinska, S. Quilio, M. Rogalski, T. A. Sierra, L. Trouche, C. Winslow, S. Besnier (Eds), Enjeux et débats en didactique des mathématiques (vol. 1) (p. 223 253). Grenoble : La pensée sauvage.  Joffredo-Lebrun, S. (2016). Continuité de l’expérience des élèves et systèmes de représentation en mathématiques au cours préparatoire. Une étude de cas au sein d’une ingénierie coopérative. Thèse de doctorat. Université de Bretagne occidentale, Brest.  Morellato, M. (2017). Travail coopératif entre professeurs et chercheurs dans le cadre d’une ingénierie didactique sur la construction des nombres?: conditions de la constitution de l’expérience collective. Thèse de doctorat. Université de Bretagne occidentale, Rennes, France.  Joffredo-Le Brun, S., Morellato, M., Sensevy, G., & Quilio, S. (2018). Cooperative Engineering as a Joint Action. European Educational Research Journal, 17 (1), 187-208.  Sensevy, G., Quilio, S., Blocher, J-N., Joffredo-Lebrun, S., Morellato, M., & Lebour, O. (2018). How teachers and researchers can cooperate to (re)design a curriculum ? ICMI study 24, School mathematics curriculum reforms : challenges, changes and opportunitie. Tsukuba, Japon, novembre 2018.  Morellato, M. (2019). Quelle relation entretiennent des professeurs et des chercheurs dans une ingénierie didactique coopérative ? Le rôle du dialogue d’ingénierie dans le travail collaboratif. Dans M. Abboud (Éd.), Actes du colloque EMF 2018, Mathématiques en scène, des ponts entre les disciplines (p.1597-1605). Paris : Editions de l’IREM. Repéré à https://emf2018.sciencesconf.org/data/actes\_EMF2018.pdf  Yaïche, A. (2019). Des élèves en situation d’échec électif en Mathématiques dans le contexte d’une ingénierie didactique collaborative en cycle 2. Thèse de doctorat. Université d’Aix-Marseille, Marseille. |