
L'étude des grandeurs et le travail des modèles algébriques, deux dimensions fondatrices d'un curriculum pratique pour les mathématiques de la scolarité obligatoire

Serge Quilio*¹ and Alain Mercier*²

¹LINE – Université Côte d'Azur (UCA) – Université Côte d'Azur, France

²LINE – Université Côte d'Azur (UCA) – France

Résumé

La constitution d'un curriculum efficace pour tous, dans le cas des mathématiques de la scolarité obligatoire, n'a pas trouvé de réponse satisfaisante depuis les années 1980 et les premiers reculs sur les " Mathématiques Modernes ". Les demandes faites à cet enseignement hésitent entre la volonté d'un enseignement " pour tous " et celle d'un enseignement " permettant la poursuite des études " (Dubet, 2022), ces deux positions apparaissant contradictoires. La didactique des mathématiques s'est développée avec l'enjeu implicite de répondre à ce dilemme, mais les résultats n'ont pas réussi à convaincre durablement les instances de décision. Il s'agira dans cette communication de poser explicitement le problème dans le contexte d'une et de montrer quelques conditions des progrès d'une réponse ingénierie coopérative à l'école primaire (Quilio & Sensevy, 2021; Sensevy et al., 2013).

Nous évoquerons tout d'abord les études réalisées dans les années 1980-1990 notamment par l'équipe de l'IREM d'Aix-Marseille qui ont permis de montrer de nombreux phénomènes liés aux particularités de la transposition didactique, en particulier la déstabilisation curriculaire spécifique à la France (Mercier, 1992). Ces travaux ont montré aussi les difficultés institutionnelles d'échapper aux phénomènes de transposition, produits à la fois par les propriétés du temps didactique et par la gestion bureaucratique de la diffusion des savoirs que ces propriétés permettent. Notre texte et notre communication se situe dans la ligne de ces deux ouvertures, en prenant pour arrière plan de notre réflexion le travail conduit au sein de l'ingénierie coopérative Arithmétique et compréhension à l'Ecole (ACE), ayant pour enjeu d'enseignement et d'apprentissage les nombres et leurs usages au cycle 2 de l'école primaire française (Sensevy et al., 2018).

Nous rappellerons que la suppression de l'arithmétique - étude à l'école primaire d'un corps de problèmes pratiques - qui fondait l'enseignement de la " structure algébrique " des systèmes de nombres - et la suppression de la géométrie - qui a fait disparaître l'enseignement de la résolution algébrique d'un corps de problèmes connus par ailleurs, puis celui de la notion même d'espace vectoriel, ont produit une implosion des contenus théoriques et pratiques des mathématiques, dont les effets ont été annoncés dès les années 1990 (Mercier, 1995). Les travaux didactiques sur l'enseignement de techniques algébriques comme " outils pour des problèmes ", ont confirmé que l'étude des nombres entiers constituait un premier champ de problèmes adéquat, mais ils ont montré comment un tel champ manquait à l'enseignement

*Intervenant

parce qu'il devait être construit sur la base des pratiques de mesurage des grandeurs (Chambris, 2010; Houdement & Chambris, 2013; Mercier & Quilio, 2018).

En conséquence, le manque d'un corps de problèmes dont l'étude serait outillée par des techniques algébriques que l'on observe dans l'enseignement du Collège, se redouble au Lycée du manque d'un corps de théorie dont les théorèmes outilleraient la production des techniques algébriques enseignées (Silvy et al., 2014). Nous présenterons les éléments de réponse que l'on peut aujourd'hui apporter aux problèmes qui nous apparaissent les plus importants et dont nous proposons d'initier l'étude dès le début de l'école primaire. Nous montrerons ainsi à partir d'analyses de mises en œuvre en classe de l'ingénierie coopérative ACE, comment les fondements d'un travail de type algébrique peuvent être soutenus par l'usage de représentations spécifiques dans la résolution de problèmes au cycle 2 de l'école primaire et l'étude personnelle des élèves dans un dispositif spécifique à l'ingénierie, le journal du nombre (Quilio, 2022; Quilio et al., 2011).

Bibliographie provisoire :

Chambris, C. (2010). Relations entre grandeurs, nombres et opérations dans les mathématiques de l'école primaire au 20^e siècle: Théories et écologie. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 30(2), 317-366.

Dubet, F. (2022). *Tous inégaux, tous singuliers. Repenser la solidarité*. SEUIL.

Houdement, C., & Chambris, C. (2013). *WHY AND HOW TO INTRODUCE NUMBERS UNITS IN 1 ST-AND 2 ND-GRADES*. <http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG2/WG2.HOUEMENT.pdf>

Mercier, A., & Quilio, S. (2018). *Mathématiques élémentaires pour l'école, nombres, mesures, calculs* (Presses Universitaires de Rennes (PUR)).

Quilio, S. (2022). *La coopération professeurs-chercheurs pour l'accroissement des puissances d'agir. Représenter la pratique pour la comprendre et pour l'améliorer* (Habilitation à diriger des recherches). Université de Bretagne Occidentale.

Quilio, S., & Sensevy, G. (2021). *An Emblematic Cooperative Engineering Projects in Mathematics: Theoretical, Epistemological and Methodological Insights for Cooperation Between Practitioners and Researchers*. ECER 2021, Genève (Online). <https://eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/26/contribution/52254/>

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., Quilio, S., Blocher, J.-N., Joffredo-Lebrun, S., Morellato, M., & Lerbour, O. (2018). HOW TEACHERS AND RESEARCHERS CAN COOPERATE TO (RE)DESIGN A CURRICULUM? *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities*. The Twenty-fourth ICMI Study, Tsukuba, Japon.

Silvy, C., Delcroix, A., & Mercier, A. (2014). Enquête sur la notion de "pedagogical content knowledge", interrogée à partir du "site local d'une question". *Education & didactique*, 7(1), 33-58.

Mots-Clés: didactique, ingénierie, grandeurs, représentations symboliques