



NOUVEAUX C@HIERS DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION

APPEL DE PROPOSITIONS

Numéro thématique

Le développement de la pensée algébrique avant l'introduction du langage algébrique conventionnel

Corédacteurs invités de la revue

Hassane Squalli
Université de Sherbrooke

Alain Bronner
Université de Montpellier

Sous la responsabilité du rédacteur en chef, l'évaluation des articles sera assujettie au même processus rédactionnel que tous les articles soumis à la revue. La procédure de soumission d'articles et les normes éditoriales des *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation* sont disponibles sur le site de la revue à l'adresse www.usherbrooke.ca/ncre/.

Argumentaire

L'enseignement et l'apprentissage de l'algèbre ont toujours posé, et posent encore, problème (Küchemann, 1981; Clement, 1982; Booth, 1984; Kieran, 1992; Bednarz et Janvier, 1993, 1996; Jeannotte, 2005). Dans les années 1990, un mouvement international a eu lieu pour réformer l'enseignement de l'algèbre à l'école. Il a donné lieu au courant *Early Algebra* qui réfère à la fois à un domaine de recherche, une approche curriculaire et un domaine de formation des enseignants. Ce courant met majoritairement l'accent sur le développement de la pensée algébrique dès le primaire sans usage du langage littéral de l'algèbre.

Selon certains chercheurs appartenant à ce mouvement (Kaput, 1998; Carraher, 2007; Squalli, Mary et Marchand, 2011), l'hypothèse concernant le courant *Early Algebra* est qu'il ne doit pas être perçu comme une version précoce de l'algèbre, enseignée au secondaire, ni comme une préparation à celle-ci, voire une préalgèbre. Il s'agit plutôt d'une stratégie qui permet d'enrichir les contenus mathématiques enseignés au primaire en offrant aux élèves des opportunités pour développer la pensée algébrique et

approfondir certaines notions et certains concepts mathématiques (comme ceux d'opération, d'égalité, d'équation, de régularité, de formule, de variable et de variation, entre autres). Deux composantes de la pensée algébrique sont particulièrement soulignées: 1) la tendance à généraliser; 2) la tendance à raisonner de manière analytique (Lins, 1992; Bednarz, Kieran et Lee, 1996, Squalli, 2000; Radford, 2014).

Ces perspectives soulèvent deux questions fondamentales: est-ce que l'élève du primaire est capable de penser algébriquement? Est-ce que les enseignants du primaire peuvent développer la pensée algébrique chez leurs élèves? En outre, cette stratégie nécessite de mettre au jour la vision de l'algèbre et les liens de l'algèbre avec l'arithmétique.

La perspective *Early Algebra* a influencé les curriculums des mathématiques à l'école primaire et secondaire de plusieurs pays. Ainsi, à la suite des standards du NCTM de 2000, les curriculums en vigueur aux États-Unis proposent le développement de la pensée algébrique dès la maternelle et abordent les fonctions dans les classes du primaire. Cette tendance n'est pas isolée puisque l'on constate des orientations qui vont dans le même sens dans le programme réformé de l'Ontario. Il en est de même dans d'autres provinces canadiennes et dans d'autres pays. Les programmes de plusieurs autres pays, à l'instar de celui du Québec, ne s'inscrivent pas explicitement dans *Early Algebra* mais le développement de la pensée algébrique n'est pas absent pour autant.

Les différentes contributions proposées dans le cadre de ce numéro thématique aborderont l'un des quatre axes suivants:

Axe 1: Fondements épistémologiques et didactiques

Quels cadres théoriques permettent d'éclairer ce que recouvre l'algèbre? Dans la littérature didactique les termes «pensée algébrique» et «raisonnement algébrique» sont souvent utilisés comme synonymes. Comment peut-on les différencier? Quelles sont les caractéristiques propres à la pensée algébrique? Quels sont les objets sur lesquels se développent cette pensée (nombres spécifiés ou non, opérations, programmes de calcul, équation, identité, etc.)? Quelles situations spécifiques de l'entrée dans l'algèbre au sens de Brousseau (1998)? Quelles praxéologies (Chevallard, 1999) sont alors mobilisées ou construites ?

Il ne fait pas de doute que l'arithmétique soit une porte d'entrée pour le développement de la pensée algébrique. Mais on note chez les chercheurs plusieurs points de vue à propos de la relation entre arithmétique et algèbre (Carraher, 2007; Chevallard, 1985, 1989, 1990; Squalli *et al.*, 2011). Quels cadres théoriques permettent de clarifier cette relation? Comment distinguer le raisonnement algébrique du raisonnement arithmétique dans différentes activités mathématiques, en particulier dans la résolution de problèmes se ramenant à la recherche de valeurs d'inconnues et dans des problèmes de généralisation?

Plus généralement, quels éclairages théoriques amènent la distinction entre la pensée algébrique et différents autres modes de la pensée mathématique?

Axe 2: Analyse et comparaison de curriculums officiels ou réels

Quels sont les choix retenus dans les curricula de mathématiques de différents pays pour favoriser le développement de la pensée algébrique? Comment ces choix s'opérationnalisent-ils dans les manuels scolaires? Quels cadres théoriques peuvent être convoqués pour ces analyses et que permettent-ils de mettre au jour?

Axe 3: Apprentissage des élèves

Quels éclairages apportent les recherches empiriques sur l'activité de l'élève, son histoire et le contexte dans lequel il évolue, la nature des objets avec lesquels il travaille, les méthodes qu'il met en œuvre en lien avec le développement de la pensée algébrique? En particulier, quels éclairages a-t-on sur les raisonnements que les élèves, du primaire et du secondaire manifestent dans différentes activités mathématiques favorisant le développement de la pensée algébrique? Quels sont les outils sémiotiques mis en œuvre dans l'émergence de ces raisonnements? Que nous disent ces travaux sur les capacités des élèves et sur les obstacles éventuels qu'ils rencontrent, à leur entrée dans un mode de raisonnement algébrique avant l'introduction formelle de l'algèbre?

Axe 4: Enseignement et formation des enseignants

Comment les programmes de formation, initiale et continue préparent-ils les enseignants à proposer des situations favorisant l'entrée dans l'algèbre et le développement de la pensée algébrique en classe?

Quels sont les défis/difficultés que rencontrent les enseignants dans le développement de la pensée algébrique en classe? Quels éclairages les recherches sur les pratiques des enseignants fournissent-elles sur les possibilités et les contraintes d'un enseignement visant le développement de la pensée algébrique avant l'introduction de la notation algébrique conventionnelle?

Ce numéro thématique souhaite rassembler des contributions faisant état de recherches ancrées dans différents cadres théoriques et méthodologiques, menées dans différents contextes. Il offrira ainsi aux chercheurs francophones un corpus de recherches relatives à l'entrée dans l'algèbre.

Les contributions pourront ainsi porter sur des analyses épistémologiques, sur des cadres théoriques et méthodologiques, sur les apprentissages des élèves, sur les programmes de formation initiale ou continue des enseignants, sur les pratiques professionnelles, sur les situations et ressources en lien avec le développement de la pensée algébrique à l'école primaire et secondaire.

Échéancier modifié

31 mars 2016	Date limite de réception des résumés (500 mots) Les résumés doivent être envoyés aux <i>Nouveaux c@hiers de la recherche en éducation</i> à l'adresse: ncrc@usherbrooke.ca .
24 avril 2016	Envoi des réponses aux auteurs.
30 juin 2016	Remise des textes complets par les auteurs.

Bibliographie

- Bednarz, N., Kieran, C. et Lee, L. (1996). *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching*. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Bednarz, N. et Janvier, B. (1996). Emergence and development of algebra as a problem solving tool: Continuities and discontinuities with arithmetic. In N. Bednarz, C. Kieran et L. Lee (dir.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (p. 115-136). The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Bednarz, N. et Janvier, B. (1993). The arithmetic-algebra transition in problem solving: continuities and discontinuities. In J. Rossi Becker et B.J. Pence (dir.), *Proceedings of the Fifteenth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (vol.2, p.19-25).
- Booth, L. (1984). *Algebra: Children's Strategies and Errors*. Windsor: NFER-NELSON.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée sauvage.
- Carraher, D.W. et Schliemann, A.D. (2007). Early algebra and algebraic reasoning. In F.K. Lester (dir.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Vol II.* (p. 707-762). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Chevallard Y. (1985). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège Première partie: l'évolution de la transposition didactique. *Petit x*, 5, 51-94.
- Chevallard Y. (1989). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège - Deuxième partie: Perspectives curriculaires: la notion de modélisation. *Petit x*, 19, 43-75.
- Chevallard Y. (1990). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège - Troisième partie: Voies d'attaque et problèmes didactiques. *Petit x*, 23, 5-38.

- Chevallard, Y. (1999) L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2).
- Clement, J. (1982). Algebra word problem solutions: Thought processes underlying a common misconception. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(1), 16-30.
- Jeannotte, D. (2005). *L'interprétation de la lettre et les erreurs commises en algèbre par des élèves du secondaire d'aujourd'hui et ceux de la fin des années 70 une étude comparative*. Mémoire de maîtrise non publié. Université de Sherbrooke.
- Kaput, J.J. (1998). Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by «algebrafying» the K-12 curriculum. In *Proceedings of a National Symposium, may 27-28, 1997. The Nature and Role of Algebra in the K-14 Curriculum* (p. 25-26). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D.A. Grouws (dir.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (p. 390-419). New-York, NY: Macmillan.
- Küchemann, D. (1981). Algebra. In K.M. Hart (dir.), *Children's Understanding of Mathematics* (p. 102-119). Londres: John Murray.
- Lins, R.C. (1992). *A Framework for Understanding what Algebraic Thinking Is*. Thèse de doctorat, Université de Nottingham.
- Radford, L. (2014). The progressive development of early embodied algebraic thinking. *Mathematics Education Research Journal*, 26(2), 257–277.
- Squalli, H., Mary, C. et Marchand, P. (2011). Orientations curriculaires dans l'introduction de l'algèbre: cas du Québec et de l'Ontario. In J. Lebeaume, A. Hasni et I. Harlé (dir.), *Recherches et expertises pour l'enseignement. Technologie, sciences, mathématiques* (p. 67-78). Bruxelles: DeBoeke Université.
- Squalli, H. (2000). *Une reconceptualisation du curriculum d'algèbre dans l'éducation de base*. Thèse de doctorat. Université Laval, Québec, Canada. Document téléaccessible à l'adresse <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk1/tape3/PQDD_0017/NQ55825.pdf>.