



TITRE: DISCUSSION PROGRAMMÉE N° 1 - NEUROSCIENCES COGNITIVES ET DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

AUTEURS: RODITI ÉRIC, BARALLOBRES GUSTAVO, BERGERON LAURIE, GARDES MARIE-LINE, GIROUX JACINTHE ET MAHEUX JEAN-FRANÇOIS

PUBLICATION: ACTES DU HUITIÈME COLLOQUE DE L'ESPACE MATHÉMATIQUE FRANCOPHONE – EMF 2022

DIRECTEUR: ADOLPHE COSSI ADIHO, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE (CANADA/BÉNIN) AVEC L'APPUI DES MEMBRES DU COMITÉ SCIENTIFIQUE ET DES RESPONSABLES DES GROUPES DE TRAVAIL ET PROJETS SPÉCIAUX

ÉDITEUR: LES ÉDITIONS DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

ANNÉE: 2023

PAGES: 1239 - 1245

ISBN: 978-2-7622-0366-0

URI:

DOI:

Discussion programmée n° 1

Neurosciences cognitives et didactique des mathématiques

RODITI¹ Éric, BARALLOBRES² Gustavo, BERGERON³ Laurie, GARDES⁴ Marie-Line, GIROUX⁵ Jacinthe et MAHEUX⁶ Jean-François

Présentation de la thématique de la discussion programmée

Les recherches en neurosciences cognitives occupent une part croissante de l'espace médiatique dédié aux questions d'éducation : elles multiplient les conférences, articles et formations en direction des enseignants. Certains intègrent les instances qui influencent les décideurs de l'éducation. Nombre de leurs travaux débouchent sur des perspectives relatives à l'enseignement, et en particulier à celui des mathématiques. Cela invite à réfléchir à la portée et à l'usage éventuel de ces productions scientifiques pour notre discipline.

En quoi les recherches en neurosciences cognitives se distinguent-elles ou se rapprochent-elles de celles développées en didactique des mathématiques quant à l'approche des questions éducatives ? La production en didactique est-elle prise en compte dans les recherches en neurosciences cognitives, comment ? Les résultats de ces recherches peuvent-ils nous conduire à modifier nos problématiques, voire nos méthodes ? dans quel sens ? Comment les neurosciences abordent-elles les troubles de l'apprentissage en mathématiques et quelles propositions didactiques suggèrent-elles ? Les recherches en neurosciences cognitives renouvellent-elles les apports de la didactique ? La didactique des mathématiques pourrait-elle tirer parti des travaux en neurosciences, à quelles conditions, suivant quelles précautions ? Pour quels objectifs et selon quelles modalités didacticiens des mathématiques et neuroscientifiques pourraient-ils s'engager conjointement dans des recherches interdisciplinaires ?

Telles sont, entre autres, les questions que nous nous sommes posées et au sujet desquelles nous avons échangé lors de la « discussion programmée 1 » du colloque EMF 2022.

1. Université Paris Cité, Laboratoire EDA, France, eric.roditi@u-paris.fr

2. Université du Québec À Montréal, Canada, barallobres.gustavo@uqam.ca

3. Université du Québec À Montréal, Canada, bergeron.laurie.2@uqam.ca

4. HEP du Canton de Vaud, Suisse, marie-line.gardes@hepl.ch

5. Université du Québec À Montréal, Canada, giroux.jacinthe@uqam.ca

6. Université du Québec À Montréal, Canada, jfuqam@gmail.com

Sont indiquées ci-dessous :

- les communications présentées durant la discussion programmée ;
- des textes des personnes qui ont communiqué durant la discussion programmée ;
- des suggestions de lectures de textes qui nourrissent la réflexion des personnes qui ont communiqué durant la discussion programmée.

Un fichier comportant les diaporamas des communications ainsi que des publications des communicants et des textes d'autres auteurs ayant nourri la réflexion des communicants est téléchargeable en cliquant sur le lien suivant :

<https://cloud.parisdescartes.fr/index.php/s/XHyd4xZGPqdDKF3>

Communications présentées durant la discussion programmée

Communication n°1

Barallobres, G. & Bergeron, L. (2022). Positionnement(s) des chercheurs en neurosciences cognitives vis-à-vis de l'éducation et plus particulièrement de l'enseignement des mathématiques. Communication à l'Espace mathématique francophone 2022, Cotonou, Bénin.

Communication n°2.

Maheux, J.-F. (2022). *Objets de recherche, méthodes et données produites : de la psychologie du développement aux neurosciences cognitives et réflexion du point de vue de l'éducation mathématique*. Communication à l'Espace mathématique francophone 2022, Cotonou, Bénin.

Communication n°3.

Giroux, J. (2022). *Différentes approches de la difficulté d'apprentissage en mathématiques et de l'intervention scolaire selon l'ancrage scientifique : psychologie, didactique et neurosciences cognitives*. Communication à l'Espace mathématique francophone 2022, Cotonou, Bénin.

Communication °4.

Roditi, E. (2022). *Analyse d'une recherche en neurosciences cognitives sur la comparaison des nombres décimaux*. Communication à l'Espace mathématique francophone 2022, Cotonou, Bénin.

Communication °5.

Gardes, M.-L. (2022). *Intérêts d'une collaboration entre chercheurs en didactique des mathématiques et chercheurs en neurosciences cognitives : témoignages et réflexions*. Communication à l'Espace mathématique francophone 2022, Cotonou, Bénin.

Textes des personnes qui ont communiqué lors de la discussion programmée

Les personnes qui ont préparé cette discussion programmée et qui y ont communiqué suggèrent la lecture de quelques-uns de leurs publications.

Ces publications sont téléchargeables en cliquant sur le lien suivant :

<https://cloud.parisdescartes.fr/index.php/s/XHyd4xZGPqdDKF3>

Références

- Barallobres, G. (2018). Réflexions sur les liens entre neurosciences, mathématiques et éducation. *McGill Journal of Education*, 53(1), 169-188.
- Gardes, M.-L. & Prado, J. (2016). Entre neurosciences et éducation : les chaînons manquants, *Les Cahiers Pédagogiques*, 527, 35-38.
- Gardes, M.-L. & Prado, J. (2018). Les recherches en neurosciences cognitives : quels apports pour l'enseignement des mathématiques ? In J.-L. Dorier, G. Gueudet, M.-L. Peltier, A. Robert & E. Roditi (dir). *Enseigner les mathématiques. Didactique et enjeux de l'apprentissage* (pp. 237-246). Paris : Berlin.
- Gardes, M.-L., Croset, M.-C., Courtier, P. & Prado, J. (2021). Comment la didactique des mathématiques peut-elle informer l'étude de la cognition numérique ? L'exemple d'une étude collaborative autour de la pédagogie Montessori à l'école maternelle. *Raisons éducatives*, 25, 237-259. <https://doi.org/10.3917/raised.025.0237>
- Gardes, M.-L., Prado, J. (2019). Aux racines de la cognition numérique : Comment les nombres sont liés à l'espace dans l'esprit humain ? *La Gazette des mathématiciens*, 159, 39-46.
- Giroux, J. (2010). Pour une différenciation de la dyscalculie et des difficultés d'apprentissage. Dans V. Freiman, A. Roy & L. Theis (éds). *Actes du colloque du Groupe de Didactique des Mathématiques du Québec* (pp. 148-158). Moncton, Université de Moncton.
- Hirsch, M. & Roditi, E. (2022). Neurosciences cognitives et apprentissage des nombres rationnels : un point de vue didactique. *Petit x*, 116, 51-74.

Maheux, J. F. (2017). Trois principes (à se rappeler) de la Neurodidactique. Chroniques. www.chroniques.uqam.ca

Roditi, E. & Noûs, C. (2021). Didactique des mathématiques et neurosciences cognitives : une analyse des contributions à la recherche sur l'apprentissage d'un contenu scolaire, *Revue française de pédagogie*, 211, 103-115.

Suggestions de lecture de la part des personnes qui ont communiqué lors de la discussion programmée

Les personnes qui ont préparé cette discussion programmée et qui y ont communiqué suggèrent la lecture de quelques textes qui nourrissent leur réflexion sur la thématique « neurosciences cognitives et didactiques des mathématiques ».

Ces publications sont téléchargeables en cliquant sur le lien suivant :

<https://cloud.parisdescartes.fr/index.php/s/XHyd4xZGPqdDKF3>

Références

- Roell, M., Viarouge, A., Hilscher, E., Houdé, O. & Borst, G. (2019). Evidence for a visuospatial bias in decimal number comparison in adolescents and in adults. *Scientific Reports*, 9. En ligne : <<https://doi.org/10.1038/s41598-019-51392-6>>.
- Borst, G. (2019). Maths : une génération sacrifiée ? *Cerveau & Psycho*, 112, 68-73.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of Numerical Abilities. *Cognition*, 44, 1-42.
- Dehaene, S. (2010). Le cerveau calculateur. *Bulletin de l'APMEP*, 488, 312-326.
- Dehaene, S., Potier-Watkins, C., Xi He, C. & Lubineau, M. (2022). Évaluer la compréhension des nombres décimaux et des fractions : Le test de la ligne numérique. *Note du CSEN*, 5.
- Brault Foisy, L.-M., Masson, S. & Dehaene, S. (2016). Quand le cerveau se « recycle » pour apprendre à lire et à compter. *Vivre le primaire*, 29(3), 57-59.
- Keller, O. (2014). Existe-t-il un sens du nombre ? *Actes des Journées nationales de l'APMEP 2014*. En ligne : <https://www.apmep.fr/IMG/pdf/P1-28-compte-rendu.pdf>
- Geay, B. & Joshua, S. (2018). Les neurosciences comme idéologie. Dans A. Trani (dir.), *Blanquer : un libéralisme autoritaire contre l'éducation* (pp. 121-139). Paris : Éditions Syllepse.
- Meirieu, P. (2018). Les neurosciences ne feront jamais la classe. Dans P. Meirieu, *La riposte* (pp. 167-179). Paris : Éditions Autrement.
- Bowers, J. S. (2016). Psychology, not educational neuroscience, is the way forward for improving educational outcomes for all children: Reply to Gabrieli (2016) and Howard-Jones et al. (2016). *Psychological Review*, 123(5), 628-635
- Bowers, J. S. (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience. *Psychological Review*, 123(5), 600-612.
- Bruer, T. (2016). Where is educational Neuroscience? *Educational Neuroscience*, 1, 1-12.
- Gabrieli, J. D. E. (2016). The promise of educational neuroscience: Comment on Bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 613-619.
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education from research to practice. *Nature reviews neuroscience*, 7(5), 406-413.
- Purdy, N. & Morrison, H. (2009). Cognitive neuroscience and education: unravelling the confusion. *Oxford Review of Education*, 35(1), 99-109.
- Szűcs, D. & Goswami, U. (2007). Educational neuroscience: Defining a new discipline for the study of mental representations. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), 114-127.
- Thomas, M. S., Ansari, D. & Knowland, V. C. (2019). Annual research review: Educational neuroscience: Progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(4), 477-492.

- Howard-Jones, P. A., Varma, S., Ansari, D., Butterworth, B., De Smedt, B., Goswami, U., Laurillard, D. & Thomas, M. S. (2016). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 620–627.
- Bowers, J. S. (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience. *Psychological Review*, 123(5), 600–612.
- Deshaies, I., Miron, J.-M. & Masson, S. (2020). Effets d’une intervention pédagogique visant l’apprentissage du contrôle inhibiteur sur le développement de prérequis liés à l’arithmétique chez les élèves du préscolaire âgés de 5 ans. *Neuroéducation*, 6(1), 49-64.
- Bennett, C. M., Miller, M. B. & Wolford, G. L. (2009). Neural correlates of interspecies perspective taking in the post-mortem Atlantic Salmon: An argument for multiple comparisons correction. *Journal of Serendipitous and Unexpected Results*, 1(1), 1-5.
- Roiné, C. (2010). Caractérisation des difficultés en mathématiques des élèves de SEGPA. *La nouvelle revue de l’adaptation et de la scolarisation*, 52(4), 73-87.
- Campbell, S. & Pagé, P. (2012). La neuroscience éducationnelle : enrichir la recherche en éducation par l’ajout de méthodes psychophysiologiques pour mieux comprendre l’apprentissage. *Neuroéducation*, 1(1). 115-144.
- Feuillet, L., Dufour, H. & Pelletier, J. (2007). Brain of a white-collar worker. *The Lancet*, 370(9583), 262.
- Forsdyke, D. R. (2015). Wittgenstein’s certainty is uncertain: Brain scans of cured hydrocephalics challenge cherished assumptions. *Biological Theory*, 10(4), 336-342.
- Monnin, C. (2011). De jeunes cerveaux à formater. Contre la neuro-éducation. *Argument*, 13(1).