

Prédicteurs cognitifs et affectifs de la réussite en mathématiques au Cours Préparatoire

Contexte

En France d'importantes difficultés sont observées concernant la maîtrise des principaux éléments de mathématique (PISA, 2014 ; CEDRE, Dalibard & Pastor, 2015). Les dernières évaluations nationales réalisées en CP et CE1 précisent que les difficultés rencontrées par les élèves français en mathématiques existent dès les plus jeunes classes de l'école élémentaire. De plus, les résultats d'études internationales (Beilock, Maloney, 2015 ; PISA, 2015) soulignent également une importante anxiété ressentie par les élèves face aux mathématiques, émotion qui aurait des répercussions importantes sur les performances de ces élèves en mathématiques. Ce constat est particulièrement applicable à la situation de la France puisqu'elle fait partie des 6 pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) dans lesquels les élèves déclarent ressentir la plus grande anxiété face aux mathématiques (Keskpaik & Salles, 2013). Bien que ces études à très grande échelle dressent un constat important, elles ne permettent pas une analyse plus fine conduisant à comprendre les raisons de ce constat. Une manière de mieux comprendre pourquoi certains élèves rencontrent des difficultés en mathématiques tandis que d'autres sont plus à l'aise est de chercher à identifier les différents facteurs qui influencent cette réussite en mathématiques, appelés souvent par les chercheurs les « prédicteurs de la réussite en mathématiques ». Les modèles prédicteurs de la réussite en mathématiques actuels les plus complets suggèrent que trois facteurs principaux influencent la réussite en mathématiques au début de l'école élémentaire : le facteur linguistique, le facteur mémoire de travail et le facteur quantitatif (Sowinski, LeFevre, Skwarchuk, Kamawar, Bizanz, & Smith-Chant, 2015 ; Krajewski & Schneider, 2009). Ces modèles présentent certaines limites dont la plus importante est de ne pas prendre en compte le facteur affectif parmi les prédicteurs potentiels de la réussite en mathématiques.

Objectifs

Un premier objectif de ce projet est de déterminer l'importance du facteur affectif parmi les prédicteurs de la réussite en mathématiques chez des enfants de CP et, le cas échéant, de permettre ainsi de compléter les modèles prédictifs de la réussite en mathématiques. Notre principal apport ici est d'étudier l'importance relative des facteurs cognitifs généraux, cognitifs spécifiques et affectifs en début d'école élémentaire, période encore peu documentée concernant l'importance du facteur affectif. Une autre spécificité est d'utiliser une mesure des émotions positives et négatives ressenties lors de la réalisation d'une tâche de mathématiques en complément d'une mesure de l'anxiété ressentie face aux mathématiques afin de rendre compte du facteur affectif.

Un second objectif de ce projet est de s'intéresser à la relation entre les différents prédicteurs de la réussite en mathématiques chez des enfants de CP. Notre principal apport ici est d'étudier la relation entre le facteur affectif, le facteur quantitatif et la mémoire de travail en début d'école élémentaire, pour tenter de comprendre comment ces facteurs sont supposés impacter la réussite en mathématiques des élèves.

Hypothèses

Concernant l'objectif 1, nous supposons que les facteurs linguistique, quantitatif, et mémoire de travail seront des prédicteurs significatifs de la réussite en mathématiques en CP. L'importance du facteur affectif et notamment de l'anxiété face aux mathématiques parmi les prédicteurs de la réussite en mathématiques est encore peu étudié dans les plus jeunes classes et les résultats demeurent contrastés (Cargnelutti, Tomasetto, & Passolunghi, 2017). Une étude française à petite échelle a récemment montré qu'il existait une relation significative entre l'anxiété ressentie face aux mathématiques et les performances en mathématiques en classe de CE1 mais pas en classe de CP (Vilette, 2017). Nos résultats, recueillis auprès d'un échantillon d'élèves français plus conséquent (200 élèves) permettront de confirmer ou d'infirmer ces premières observations.

Concernant l'objectif 2, la théorie dominante avancée pour expliquer la relation négative entre l'anxiété ressentie face aux mathématiques et les performances en mathématiques suggère que les ruminations mentales provoquées par l'anxiété mobiliseraient la disponibilité des ressources en mémoire de travail, ce qui impacterait en retour les performances en mathématiques (Ashcraft, 2007). Une autre théorie avance que l'anxiété ressentie face aux mathématiques résulterait d'un déficit des capacités numériques non-symboliques qui impacteraient les performances en mathématiques (Maloney, Ansari, & Fugelsang, 2011). Les données qui seront recueillies dans le cadre de ce projet nous permettront de mettre à l'épreuve ces deux théories. D'après la première théorie, nous devrions observer une relation entre l'émotion ressentie face aux mathématiques et les performances en mathématiques médiatisées par les capacités de mémoire de travail. D'après la seconde théorie, nous devrions

observer une relation négative entre les capacités numériques non-symboliques et l'émotion négative ressentie face aux mathématiques.

Méthodologie

L'étude qui se déroulera dans le cadre de ce stage sera la première phase d'une étude longitudinale composée de trois temps de mesure (milieu de CP, début de CE1 et milieu de CE1). Elle s'adresse dans l'idéal à deux étudiants de Master 2, un étudiant par objectif, afin de faciliter le recueil de données dans les écoles. Il s'agira pour les stagiaires (1) de réaliser une revue bibliographique sur le sujet, (2) de participer au choix des épreuves, (3) de faire passer des épreuves collectives et individuelles à un échantillon composé d'environ 200 enfants (soit 10-12 classes) de CP, (4) d'analyser et d'interpréter les données recueillies.

Des modélisations statistiques seront réalisées afin de répondre aux objectifs fixés dans le cadre de ce projet. Comme les données recueillies seront organisées en structure hiérarchique (i.e., les élèves sont groupés dans les classes), nous les traiterons notamment à l'aide de modèles multi-niveaux (Bressoux, Coustère & Leroy-Audouin, 1997 ; Golstein, 2003). Les stagiaires pourront se former à ce type d'analyses en assistant à une formation donnée par des membres du LaRAC ayant lieu chaque année.

Compétences souhaitées : bon contact avec de jeunes enfants de 6-7 ans, connaissances de base en statistiques (modèles de régression).

Références

- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243-248.
- Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 4-12.
- Bressoux, P., Coustère, P., & Leroy-Audouin, C., (1997). Les modèles multiniveau dans l'analyse écologique : le cas de la recherche en éducation. *Revue Française de Sociologie*, 38(1), 67-96.
- Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017). The interplay between affective and cognitive factors in shaping early proficiency in mathematics. *Trends in Neuroscience and Education*, 8, 28-36.
- Dalibart, E. & Pastor, J-M. (2015). *CEDRE 2014 – Mathématiques en fin d'école primaire : les élèves qui arrivent au collège ont des niveaux très hétérogènes* (Note d'information n°18). Paris : Direction de l'évaluation de la prospective et de la performance.
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel statistical models* (3rd ed.). London : Arnold.
- Keskaik, S., & Salles, F. (2013). *Les élèves de 15 ans en France selon PISA 2012 en culture mathématique: baisse des performances et augmentation des inégalités depuis 2003*. (Note d'information n°13-31). Paris : Direction de l'évaluation de la prospective et de la performance.
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 516-531.
- Maloney, E. A., Ansari, D., & Fugelsang, J. (2011). The effect of mathematics anxiety on the processing of numerical magnitude. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 10-16.
- Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves. (2014). *Ce que les élèves de 15 ans savent et ce qu'ils peuvent faire avec ce qu'ils savent* (Note d'information). Paris : OCDE éditions.
- Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves. (2015). *Qui a peur du grand méchant maths ?* Paris : OCDE éditions.
- Sowinski, C., LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., Kamawar, D., Bisanz, J., & Smith-Chant, B. (2015). Refining the quantitative pathway of the Pathways to Mathematics model. *Journal of Experimental Child Psychology*, 131, 73-93.
- Vilette, B. (2017). L'anxiété mathématique apparaît-elle au début des apprentissages scolaires? *Enfance*, (4), 513-519.

Informations pratiques sur le stage

- Lieu :** Laboratoire de Recherche sur les Apprentissages en Contexte (LaRAC), BSHM, Campus de Saint-Martin-d'Hères
- Financement :** ce stage sera rémunéré environ 540€ /mois, des indemnités de frais de déplacement seront aussi prévues.
- Responsable et contact:** Fanny Gimbert, Maître de Conférence en Sciences de l'éducation, docteur en Psychologie Cognitive, fanny.gimbert@univ-grenoble-alpes.fr
- Collaboration prévue avec :** Pascal Bressoux pour le travail de modélisations statistiques.