



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **26 novembre 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame BHATIA Parnika**

Titre de la thèse : « *Bases cérébrales et comportementales de l'apprentissage des fractions* »

Résumé



La connaissance des fractions est essentielle au développement général des connaissances mathématiques. Bien que l'enseignement des fractions commence généralement à l'école primaire, les enfants rencontrent souvent des concepts liés aux fractions bien plus tôt dans leur environnement (par exemple, en partageant des bonbons, en variant le goût sucré d'une boisson, en préparant des muffins). Une théorie récemment proposée < the ratio processing system theory > postule que la compréhension des fractions et des rapports de grandeurs (i.e. ratio) sous forme non symbolique est fondamentalement liée. Cependant, les recherches sur la théorie RPS et les interventions d'apprentissage des fractions en classe sont limitées. Dans cette thèse, nous examinons le traitement de ratios, sous forme symbolique et non symbolique, du point de vue des neurosciences cognitives et de l'approche pédagogique basée sur le jeu. Tout d'abord, la précision de la performance dans une tâche d'appariement à l'échantillon révèle que des personnes ayant des compétences variées en mathématiques sont perceptivement sensibles aux ratios non symboliques mais pas aux ratios symboliques (i.e. les fractions). Deuxièmement, des analyses univariées et multivariées des schémas d'activité neuronale à l'aide d'un paradigme d'adaptation IRMf suggèrent l'absence de chevauchement des activations cérébrales pour les ratios symboliques et non symboliques. Troisièmement, des analyses de la compréhension des fractions chez les élèves de cinquième année, soit après l'utilisation d'un jeu en classe sur les fractions (*Math Matthews Fractions*), soit après un enseignement classique (sans jeu), ont révélé que le jeu n'a pas amélioré les compétences générales sur les fractions par rapport à l'enseignement classique (sans jeu). En revanche, il a amélioré la compréhension des nombres décimaux. Les résultats de cette thèse nous amènent à plaider en faveur d'un enseignement des fractions axé, d'une part sur des méthodes perceptives et d'autre part, sur la construction de liens entre les différents aspects des fractions. Les recherches futures offrent un grand potentiel pour l'étude de jeux sur les fractions qui aident les enseignants à développer, chez leurs élèves, une compréhension générale des fractions, enracinée dans les liens perceptif-concept.

Mots clés : ratio processing system ; fractions ; IRMf ; apprentissage par le jeu ; mathématiques