

L'addition mentale de nombres (p. ex., $6+3=?$) est une tâche très courante que nous effectuons si rapidement qu'il est difficile de décrire comment elle est réalisée au niveau cognitif. Deux modèles théoriques s'opposent. Le modèle classique (Logan, 1988; Siegler & Shrager, 1984) considère que l'on récupère directement la réponse en mémoire. Au cours des apprentissages, les enfants réalisent d'abord une procédure de comptage explicite (6..7..8..9) qui produit une trace mnésique associant les opérands et le résultat. Après de nombreuses additions avec les mêmes opérands, la trace mnésique se renforce au point que le résultat puisse être directement récupéré en mémoire (apprentissage « par cœur ») plutôt que calculé.

Un autre modèle plus récent (Uittenhove, Thevenot, & Barrouillet, 2016) considère que l'apprentissage conduit à automatiser la procédure de comptage. Même après une grande expérience avec les mêmes opérands, le résultat n'est pas directement récupéré mais plutôt calculé par un processus très rapide qui suit la ligne numérique mentale (1.2.3.4.5.6...). Le résultat de l'apprentissage n'est donc pas un passage du comptage à la récupération en mémoire, mais plutôt une amélioration du comptage qui devient plus rapide, et même automatique, avec l'expérience.

L'effet de l'apprentissage est difficile à caractériser avec les adultes parce que leur expérience avec les additions de petits nombres est trop grande. Les chercheurs utilisent donc plutôt une tâche spécifique qui consiste à ajouter des nombres à des lettres (p. ex., $C+3=F$). Les temps de réaction des participants sont de plus en plus rapides au fil des sessions, ce qui est généralement expliqué par une procédure de récupération en mémoire. A l'inverse, on peut aussi penser que les participants suivent une ligne alphabétique mentale (A.B.C.D.E.F...) de plus en plus efficacement.

Pour caractériser plus finement les mécanismes en jeu, nous avons mis en place en 2020 une expérience sur une ligne mentale artificielle avec une condition de comptage et une condition de mémorisation qui sert de ligne de base. Dans la première condition, il est apparu que, même après 3 semaines de résolution quotidienne de problèmes, certains participants continuaient de compter, alors que d'autres commençaient à mémoriser les plus grands problèmes, ce qui est contradiction avec ce qui est observé habituellement où ce sont les plus petits problèmes qui sont mémorisés en premier.

Le modèle théorique de comptage a été implémenté dans un cadre computationnel (Chouteau et al., 2021) afin de tester les hypothèses sur les processus cognitifs sous-jacents. Il est en cours d'extension pour y intégrer la bascule vers la mémorisation.

L'objet de ce stage est donc de caractériser ce passage du comptage à la mémorisation. Selon la formation et le souhait de l'étudiant, il sera possible de privilégier plutôt le travail expérimental, en recueillant et en analysant des données expérimentales de participants soumis à des additions mentales, dans des conditions nouvelles, ou plutôt le travail de modélisation computationnelle, pour simuler des expériences, comparer les résultats à ceux des participants et améliorer le modèle.

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre Karine Mazens (LPNC, psychologie cognitive) et Benoît Lemaire (LPNC, informatique), avec le concours de Stéphanie Chouteau (doctorante en sciences cognitives).

Contacts

Benoît Lemaire et Karine Mazens

Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition (CNRS UMR 5105)

Bâtiment Michel Dubois

Université Grenoble Alpes

Benoit.Lemaire@univ-grenoble-alpes.fr et Karine.Mazens@univ-grenoble-alpes.fr