



Communiqué de presse

Paris, le 22 juillet 2026

Le circuit cérébral des mathématiques existe dès la maternelle et s'affine à l'école

Entre la maternelle et le CE1, comment le cerveau des enfants se réorganise-t-il pour structurer l'apprentissage des mathématiques ? Pour le découvrir, des chercheurs du CEA, du CNRS et du Collège de France ont mené une vaste étude d'imagerie cérébrale en suivant des enfants de la fin de la maternelle jusqu'au CE1. Ils ont montré que l'architecture dédiée aux mathématiques était déjà en place avant l'entrée en CP, et qu'elle continuait ensuite à s'affiner et à s'enrichir au fil du temps. Les travaux sont publiés fin juin dans *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Le réseau des mathématiques déjà en place à 5 ans

Pour mener cette étude longitudinale, des chercheurs de NeuroSpin au CEA ont suivi une cinquantaine d'enfants pendant trois ans, de la grande section de maternelle jusqu'en CE1. Chaque année, les enfants ont passé une séance d'IRM fonctionnelle 3 teslas – une technique d'imagerie cérébrale qui mesure indirectement l'activité cérébrale en temps réel – pendant qu'on leur faisait écouter des phrases mathématiques (arithmétique et géométrie), de connaissance générale ou sociale.

Le constat est frappant : **dès l'âge de 5-6 ans, avant une introduction plus formelle des apprentissages, les enfants activent déjà les mêmes régions cérébrales que les adultes face à des énoncés mathématiques.** Mieux encore, au sein de ce réseau, l'activité diffère déjà selon qu'il s'agit de phrases d'arithmétique ou de géométrie.

Entre 5 et 9 ans, un réseau qui se façonne

Alors que se passe-t-il dans le cerveau entre la maternelle et le CE1 ? L'équipe a identifié trois mécanismes complémentaires à l'œuvre.

Premièrement, **les zones déjà actives deviennent plus réactives** : le signal mesuré y est de plus en plus

fort aux stimuli mathématiques. Deuxièmement, **de nouveaux voxels** (volume de neurones), **à l'intérieur de ces mêmes régions, sont progressivement recrutés**, étendant légèrement l'espace cortical du réseau. Troisièmement, **quand un enfant maîtrise bien une notion**, l'activité cérébrale diminue pour cette notion précise : **le cerveau automatise et mobilise moins de ressources neuronales pour ce qu'il sait déjà faire sans effort**.

Enfin, au fil des trois années, la « carte mentale » des concepts mathématiques dans le cerveau devient plus riche et plus variée : **chaque notion occupe une place de plus en plus distincte dans l'espace neuronal**, le cerveau exploitant des directions de cet espace jusque-là peu ou pas utilisées. Ce mécanisme explique comment un nombre croissant de concepts peut être encodé au sein d'un espace cortical relativement stable.

« Ce que cette étude apporte, c'est qu'au-delà d'une simple observation de corrélats cérébraux, on comprend mieux les mécanismes qui sous-tendent l'apprentissage des mathématiques, et on peut désormais les modéliser. On a ainsi pu montrer que plusieurs mécanismes sont à l'œuvre : durant les premières années d'école ce réseau s'amplifie là où c'est nécessaire, s'automatise quand c'est possible, et s'enrichit à mesure que l'enfant apprend et comprend de nouveaux concepts », précise Théo Morfisse, premier auteur de cette étude.

L'étude a été menée à NeuroSpin, au sein de l'Unité de Neuroimagerie Cognitive (Unicog, CEA/Inserm/Université Paris-Saclay) en collaboration avec le Collège de France, sous la direction de Ghislaine Dehaene-Lambertz et Stanislas Dehaene. Elle est publiée dans *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS).

A propos du CEA

Le CEA est un organisme public de recherche dont la vocation est d'agir pour la souveraineté scientifique, technologique et industrielle de la France et de l'Europe dans quatre domaines clés : les énergies bas-carbone, le numérique, la médecine du futur, la défense et la sécurité, en s'appuyant sur une recherche fondamentale d'excellence.

Pour en savoir plus : www.cea.fr

A propos du CNRS

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société.

CONTACTS PRESSE

Célia DAHAN | celia.dahan@cea.fr | 06 79 65 99 71

Aurélia GARAUD | aurelia.garaud@cea.fr | 06 76 27 46 11