

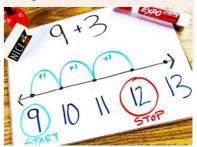
### COMMENT NOTRE CERVEAU APPREND-IL À FAIRE DES MATHS ?

De nombreuses études ont démontré que le nouveau-né ainsi que beaucoup d'espèces non-humaines savent apprécier des changements de quantité. Malgré cela, il faudra à l'enfant de nombreuses années d'entraînement avant de comprendre le nombre, c'est-à-dire la symbolisation de cette quantité.

Par exemple, nous apprenons à associer à l'école l'image de trois pommes au chiffre 3 ou à "trois". Ces capacités sont très importantes parce qu'elles sont à la base de l'apprentissage des capacités mathématiques plus complexes.

Au cours du développement, l'enfant peut mettre en place différentes stratégies afin de résoudre des problèmes arithmétiques. Il existe la stratégie de comptage sur les doigts par exemple, à l'aide d'une ligne de chiffres imaginaire et croissante de droite. Cette numérique mentale guiderait notre attention spatiale durant les calculs. Il a été démontré que <u>l'addition</u> est conceptualisée comme un mouvement vers la droite sur cette ligne (car le résultat est plus grand) et la soustraction comme un mouvement vers la gauche. Plus tard au cours du **développement**, on se rend compte que 1es résolutions de problèmes arithmétiques simples sont effectuées de plus en plus rapidement.

Cette étude questionne en ce sens la **stratégie utilisée** par des personnes de 8 à 25 ans en IRMf. Est-ce toujours une <u>stratégie de comptage</u>, mais **automatisée** par le **temps** et **l'habitude ?** Ou est-ce une <u>stratégie mnésique</u> consistant à aller récupérer les **solutions** des problèmes arithmétiques simples en mémoire ?



### COMMENT NOTRE CERVEAU PASSE-T-IL DES REPRÉSENTATIONS NON-SYMBOLIQUES AUX REPRÉSENTATIONS SYMBOLIQUES DES INFORMATIONS NUMÉRIQUES ?

Durant les **quatre premières années**, les enfants développent les <u>représentations non-symboliques</u> (**abstraites**) des quantités, telles que lorsqu'ils voient un grand nombre d'objets présentés ils puissent dire « beaucoup » en ouvrant grand les bras. Ils développent plus tard des <u>représentations dites symboliques</u> car symbolisée par **chiffres** (ex. "3" ou "trois").

Bien que l'acquisition des **compétences mathématiques formelles** (majoritairement **symboliques**) soit au cœur des **enseignements dès la fin de la Maternelle**, <u>on ignore encore comment le cerveau se représente les chiffres au cours de cette période.</u>

Avec la participation de 89 enfants de 5 et 8 ans, l'étude a visait à identifier la **région** du **cerveau** activée lors de la

vision d'informations numériques

symboliques et non-symboliques. Les résultats ont montré qu'à l'âge de 5 ans, le cerveau traite au même endroit les informations numériques symboliques et non-symboliques. Cependant, à 8 ans, on constate qu'elles ne sont plus traitées par une seule et même région cérébrale. Ces résultats suggèrent qu'au cours du développement, les représentations symboliques des chiffres se spécifient et deviennent des <u>indépendantes</u> quantités, représentations de elles, plus abstraites. Cela permet le développement des compétences arithmétiques plus complexes telles que le calcul par exemple (addition, soustraction ...).

# LA PRATIQUE DES ACTIVITÉS NUMÉRIQUES ET LE DEVELOPPEMENT DES HABILITÉS MATHÉMATIQUES DES ENFANTS.

#### Etude de Cléa Girard

La capacité à comprendre et travailler avec les nombres s'appelle la <u>numératie</u>. Chez les enfants, cette compétence peut se développer à partir des activités mathématiques effectuées à la maison, telles que des exercices de calculs, ou des jeux de comptage par exemple. L'étude a questionné plusieurs parents d'enfants de 8 ans sur la fréquence de ces activités à la maison, puis les enfants ont réalisé une IRM fonctionnelle au laboratoire pour mesurer l'activité cérébrale durant la présentation de chiffres ou de mots. Les résultats ont montré que les compétences mathématiques des enfants étaient en lien avec la fréquence des activités mathématiques effectuées à la maison.

# COMMENT LE FORMAT DE PRÉSENTATION DES INFORMATIONS NUMÉRIQUES PEUT-IL AGIR SUR NOS REPRÉSENTATIONS ?

#### Etude de Parnika Bhatia

Les êtres humains se distinguent des autres espèces animales par leur capacité unique à utiliser des symboles pour se représenter une information numérique. En effet, les nombres représentent une grandeur ou une quantité. Néanmoins, on note une différence entre la représentation des nombres entiers, comme le nombre 20, et celle des grandeurs relatives, telles que des fractions par exemple. Effectivement, il est plus facile de se représenter 3 tomates que 3/7 de tomate. Cependant, cette étude a montré qu'au-delà de la différence de représentation entre les grandeurs absolues (nombres entiers) et les grandeurs relatives (fractions), on note que l'activité neuronale dépend surtout du format de présentation du stimulus. En effet, un nombre (format symbolique) sera mieux représenté qu'une barre plus ou moins grande (format non-symbolique) pour illustrer une grandeur ou une quantité.

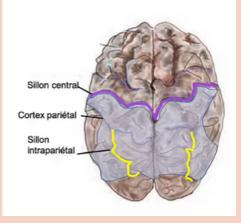






## LE SILLON Intrapariétal

LA ZONE DU CERVEAU QUI INTÉRESSE CES DEUX ÉTUDES S'APPELLE LE SILLON INTRAPARIÉTAL. C'EST UN PLI AU NIVEAU DU <u>CORTEX PARIÉTAL</u> QUI SE SITUE VERS LE HAUT DU CERVEAU. LE SILLON INTRAPARIÉTAL EST PRÉSENT DU **CÔTÉ DROIT ET DU CÔTÉ** GAUCHE DU CERVEAU. IL DÉLIMITE LA PARTIE SUPÉRIEURE ET INFÉRIEURE DE LA CIRCONVOLUTION CÉRÉBRALE PARIÉTALE. C'EST CETTE ZONE QUI EST LA **Plus activée** durant nos OBSERVATIONS EN IRMF. ON OBSERVE POUR L'ÉTUDE DE GIRARD QUE LA PRATIQUE DE **NUMÉRATIE** (CAPACITÉ À COMPRENDRE ET TRAVAILLER AVEC LES NOMBRES) À LA MAISON PEUT AFFECTER LES COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES. ET CE, EN FAISANT VARIER LA RÉPONSE DU <u>SILLON</u> INTRAPARIÉTAL GAUCHE ENVERS LES INFORMATIONS NUMÉRIQUES SYMBOLIQUES. DANS L'ÉTUDE DE BATHIA, ON CONSTATE QUE LA PARTIE DROITE DU SILLON INTRAPARIÉTAL TRAITE LA **DIFFÉRENCE ENTRE LES** FORMATS DE PRÉSENTATION SYMBOLIQUES OU NON D'UNE GRANDEUR.



BBL Lab CRNL, Équipe EDUWELL, Centre Hospitalier LeVinatier (Bâtiment 452) 95 Bd Pinel 69500, BRON FRANCE