

Equipe Cerveau, Comportement et Apprentissage

Brain Behavior and Learning Lab

Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod



NEWSLETTER

Juin 2018

SOMMAIRE

1. La dyscalculie et le raisonnement

2. Le projet COGMONT

3. Présentation des nouvelles recrues

4. Apprendre les fractions avec un jeu vidéo, est-ce possible ?

Equipe dirigée par :

Jérôme Prado,

Neuroscientifique au CNRS

Marie-Line Gardes,

Chercheuse en didactique des mathématiques à l'université Lyon 1

ISC Marc Jeannerod
67 Boulevard Pinel
69500 Bron

Nous sommes heureux de vous présenter notre nouvelle Newsletter !!!



Nous tenons tout particulièrement à vous remercier pour votre participation à nos différentes études.

Parce que sans vous la recherche ne pourrait pas avoir lieu nous vous attendons nombreux sur nos différents réseaux.

Vous trouverez sur notre site web et notre pages facebook toute l'actualité du laboratoire ainsi que nos recrutements pour les études en cours et à venir, alors à très vite ! 😊

 <http://www.jeromepradolab.com>

 <https://www.facebook.com/bblab/>



Retrouvez nous pour la fête de la science le 10 Octobre 2018

A ton avis ... il fait quoi ton cerveau ?



Si tu as 5 ans et que tu es accompagné d'un adulte nous serons heureux de te faire découvrir à quoi ressemble le cerveau et quelles sont ses activités préférées !

https://openagenda.com/fetedelascience2018_aura/events/a-ton-avis-il-fait-quoi-ton-cerveau

Recherche de volontaires pour une étude sur la Dyscalculie

Vous avez entre **18 et 30 ans**, avec **difficultés en mathématiques** (dyscalculie avérée ou suspectée), sans autres déficiences (ni troubles psychiatriques, ni autres troubles du neuro-développement...), avec une vision normale ou corrigée.

Contact : jessica.leone@isc.cnrs.fr / 04.37.91.12.54



La Dyscalculie et le raisonnement



La dyscalculie est un trouble de l'apprentissage qui se caractérise par de grandes difficultés dans le domaine des activités mathématiques ne pouvant pas être expliquées par un déficit intellectuel ou perceptif. En d'autres termes, ces enfants ont beaucoup de mal avec les mathématiques en dépit d'une intelligence tout à fait normale (et même pour certains très élevée). On estime que 3% à 8% des enfants seraient concernés, ce qui fait de la dyscalculie un trouble au moins aussi fréquent que la dyslexie. Les difficultés en mathématiques des enfants dyscalculiques peuvent être nombreuses et variées. Les premières compétences touchées sont celles liées au nombre, par exemple le comptage verbal, le dénombrement, la comparaison de nombres ou l'estimation de collections d'objets. Une compétence qui semble également très affectée chez beaucoup d'enfants dyscalculiques est la capacité à apprendre et automatiser les faits arithmétiques comme 2×3 ou $4 + 2$. Étant donné l'importance des mathématiques dans la scolarité et la vie courante en général, les conséquences de la dyscalculie peuvent être très importantes pour les enfants concernés.

Mais les mathématiques ne se résument pas à la manipulation de nombres ou la résolution d'opérations arithmétiques simples. Elles nécessitent également des capacités de raisonnement logique, par exemple lorsque les enfants font de l'algèbre ou se penchent sur des démonstrations en géométrie. Au laboratoire, nous avons donc voulu savoir si les enfants dyscalculiques présentent également des difficultés de raisonnement, et si oui, connaître la raison de ces difficultés en étudiant leur fonctionnement cérébral. Nous avons donc recruté un large groupe d'enfants âgés de 9 à 13 ans. Certains de ces enfants étaient atteints de dyscalculie, d'autres non (ces derniers constituant ainsi notre groupe contrôle). Nous avons ensuite demandé à ces enfants de faire des tâches de raisonnement. Par exemple, ils devaient lire un petit texte dans lequel il était mentionné des phrases telles que « le bateau bleu est plus rapide que le bateau jaune et le bateau jaune est plus rapide que le bateau vert, est-ce que le bateau bleu est plus rapide que le bateau vert ? ». Nous avons collecté les réponses des enfants à ces questions et avons pu

observer que les enfants dyscalculiques faisaient plus d'erreurs que les enfants de notre groupe contrôle lors de cette tâche.

Pour aller un peu plus loin et déterminer si ces difficultés provenaient d'un dysfonctionnement cérébral, nous avons ensuite invité les enfants à faire la même tâche dans un scanner IRM (pour imagerie par résonance magnétique). Ce type de scanner est un outil non-invasif qui est couramment utilisé en clinique (voir Figure 1). Il nous permet notamment de mesurer l'activité du cerveau lors de la pratique d'une activité. Dans notre cas, cette activité était une tâche de raisonnement similaire à celle décrite plus haut. Pour la première fois au monde, nous avons pu

"La dyscalculie est un trouble de l'apprentissage qui se caractérise par de grandes difficultés dans le domaine des activités mathématiques"

déterminer qu'une région du cortex pariétal appelée sillon intrapariétal (IPS) était activée lorsque les enfants du groupe contrôle étaient en train de raisonner. Cette région était cependant inactive lorsque les enfants dyscalculiques étaient en

train d'effectuer la même tâche (voir Figure 2). Cette étude indique donc que les difficultés de raisonnement des enfants dyscalculiques proviennent d'un dysfonctionnement cérébral très spécifique. Notre objectif est maintenant de voir comment les techniques d'imagerie telles que l'IRM peuvent aider au diagnostic précoce de la dyscalculie. Nous voulons également déterminer comment remédier le plus efficacement possible aux difficultés de raisonnement des enfants dyscalculiques, et ceci afin d'informer la prise en charge de la dyscalculie par les enseignants et les orthophonistes spécialisés.



Figure 1

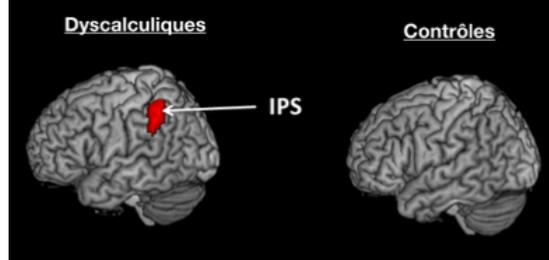


Figure 2

Flora et Jérôme

Le projet COGMONT



Bonjour à tous,

J'ai intégré l'équipe BBL à l'Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod en octobre 2016 lorsque j'ai débuté mon doctorat sous la direction de Jérôme Prado. Je

suis diplômée d'un master de psychologie du développement cognitif et social de l'enfant et de l'adolescent et je m'intéresse particulièrement à l'apprentissage chez le jeune enfant. Dans cette perspective et dans le cadre de ma thèse, j'étudie l'impact de la pédagogie Montessori sur le développement cognitif, social et les compétences académiques d'enfants de maternelle en réseau d'éducation prioritaire.

La pédagogie Montessori a été créée au début du 19^e siècle en Italie par une médecin, Maria Montessori. Elle se caractérise par des classes multi-âges, un apprentissage individualisé en libre choix, des longues périodes ininterrompues de travail et du matériel spécifique manipulatif. Ses objectifs sont de permettre aux enfants d'être indépendants, libres, actifs et disciplinés pour se développer harmonieusement. La communauté scientifique s'est encore peu intéressée à évaluer cette pédagogie alors qu'elle est en plein essor dans notre société (sortie nombreuses de livres, jouets éducatifs, films, reportages télévisuels et podcasts radio). Contrairement aux idées véhiculées par les médias, nous ne possédons donc pas encore assez de preuves objectivement démontrées de l'efficacité de la méthode Montessori, par rapport aux approches plus conventionnelles de l'enseignement, pour les



"La communauté scientifique s'est encore peu intéressée à évaluer cette pédagogie alors qu'elle est en plein essor dans notre société"

enfants d'aujourd'hui. Ces recherches sont donc particulièrement cruciales à mener, et en particulier pour des enfants défavorisés qui selon des études nationales et internationales sont malheureusement les plus susceptibles de ne pas réussir à l'école.

Le projet est né en 2015 lorsque Jérôme Prado a rencontré une équipe d'enseignants de maternelle publique en REP+ qui avait décidé de mettre en œuvre cette pédagogie dans leurs classes alors que le reste de l'école continuait d'appliquer la pédagogie conventionnelle. L'équipe BBL a donc mis

au point un calendrier d'expérimentation et a sélectionné différents tests comportementaux afin de suivre les enfants des deux types de classes de cette école tout au long de leur cycle de maternelle et d'observer leur progrès dans différents domaines de compétences : le langage, les mathématiques, les fonctions exécutives et la cognition sociale, ainsi que

dans leur bien-être à l'école. Chaque année nous voyons donc les enfants de petite-section à leur entrée à l'école (septembre-octobre), ceux de moyenne-section à leur mi-parcours (janvier-février) et ceux de grande-section à leur fin du cycle de maternelle (mai-juin). Nous nous rendons également dans une école hors contrat et affiliée à l'Association Montessori Internationale qui collabore avec les enseignants de l'école publique et nous permet de contrôler la fidélité de mise en œuvre de la méthode ainsi que d'observer d'éventuelles différences socio-économiques.

Nous terminons en ce moment la deuxième année d'expérimentation et nos résultats seront donc à suivre dans les prochains numéros !

A bientôt,

Philippine



Présentation des nouvelles recrues



Bonjour,
Je suis nouvelle dans l'équipe, alors je vais commencer par me présenter. Je suis docteure en didactique des mathématiques et formatrice à l'ESPE de Grenoble, où j'enseigne aux futurs enseignants de mathématiques et professeurs des écoles. J'ai été recrutée par l'équipe pour un post-doctorat de 6 mois. Je suis très heureuse d'intégrer cette équipe car elle me permet d'allier ma discipline d'origine, les mathématiques, à mon goût pour l'enseignement et l'amélioration de l'enseignement et, surtout, cela me permet de travailler avec des neuroscientifiques.

Pourquoi surtout ? Parce que j'ai découvert les neurosciences via un livre médiatisé à l'époque de sa sortie, La bosse des maths de S. Dehaene, il y a... 20 ans.

C'est un monde qui m'avait alors fasciné mais qui ne me semblait pas directement accessible, ayant suivi une formation très théorique en mathématiques et non en psychologie. Je suis donc, aujourd'hui, très heureuse de répondre à cette ancienne vocation !

Ma recherche s'inscrit dans le cadre du projet Cogmont que Philippine vous a présenté. J'essaie de comprendre les différences qu'il y a, entre la manière d'enseigner les mathématiques à l'école maternelle « traditionnelle » et les écoles affiliées Montessori. Ce qui m'intéresse plus particulièrement dans le domaine étudié est la construction du nombre :



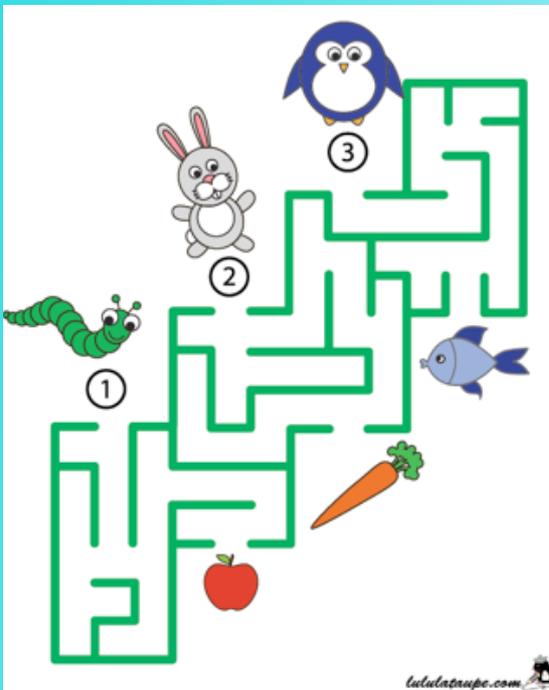
comment l'enfant passe d'une estimation approximative des quantités (« il y a beaucoup plus de chocolats dans cette boîte que dans celle-là ») à une mesure exacte (« il y a 2 chocolats de plus ici que là »). Le nombre est un outil dans des situations de comparaison (« plus que... ») mais aussi de mémorisation (« hier, il me restait 5 chocolats ») ou d'anticipation (« si j'en mange 3, il en restera... »). Entre les deux types d'école, montessorienne et « traditionnelle », il peut y avoir des manières différentes d'enseigner ces notions-là. Les médias véhiculent certaines : « Dans les écoles Montessori, on manipule ! » peut-on entendre dire. Mais... est-ce à dire qu'on ne manipule pas dans les écoles plus

traditionnelles ? « Le matériel est auto-validant ! » Mais... comment les élèves valident alors leurs productions en milieu traditionnel ? Nous ne pouvons pas nous arrêter à

des croyances véhiculées par les médias. Nous cherchons donc à étudier et analyser avec une recherche d'objectivité les deux systèmes d'enseignement pour pouvoir éventuellement en faire ressortir des différences. Pour cela, nous observons les pratiques de classes et nous analysons les supports utilisés. Cette recherche pourrait venir expliquer les éventuels progrès que Philippine évalue dans le cadre de sa thèse. Mais cela est une histoire qui se construit et qu'on vous racontera dans la prochaine newsletter !

Marie-Caroline

Petite Pause Pour Jouer !



... La suite des nouvelles recrues



Bonjour à tous,
Je suis Cléa et j'ai intégré l'équipe BBL depuis octobre 2017 où j'ai débuté mon doctorat sous la direction de Jérôme Prado. Je suis diplômée en psychologie et sociologie et j'ai déjà enseigné à des enfants en école primaire. Je suis tout particulièrement intéressée par le développement des apprentissages chez le jeune enfant.

Dans ce cadre, nous avons débuté en janvier 2018 une étude pour laquelle nous avons recruté des enfants de 8 ans issus de toute l'agglomération lyonnaise.

Cette étude s'est réalisée en deux phases. Tout d'abord, nous avons invité au laboratoire les enfants intéressés, accompagnés de leurs parents, Au cours de ce premier rendez vous, nous avons proposé aux enfants divers jeux de mémoire et de raisonnement. Les parents aussi ont travaillé puisqu'on leur a demandé en effet de remplir un questionnaire portant sur différents éléments de la vie quotidienne à la maison. Cela a aussi été l'occasion pour tous de découvrir l'IRM factice : la machine, son fonctionnement, les bruits qu'elle génère et le jeu à réaliser à l'intérieur (« attraper une fusée ») en conditions « réelles ».

Le deuxième rendez-vous a ensuite été consacré à la véritable session en IRMf. Les enfants ont alors pu jouer au jeu auquel ils avaient été familiarisés lors de leur première venue au laboratoire. Les enfants et leurs parents ont été ravis de repartir ensuite avec des photos du cerveau de l'enfant. Certains d'entre eux ont même pu présenter leur expérience au laboratoire à leur classe en réalisant un exposé de celle-ci.

Je souhaite remercier chaleureusement toutes les familles qui ont accepté de prendre part à ce projet de recherche, un grand merci plus particulièrement à tous les enfants ! Votre collaboration est essentielle pour faire avancer les connaissances scientifiques. Nous vous tiendrons bien évidemment au courant des résultats à venir dans un prochain numéro. Enfin sachez que, si cette étude touche à sa fin, celle-ci va être renouvelée à la rentrée scolaire prochaine mais avec des enfants de 5 ans cette fois-ci. N'hésitez pas à nous contacter si vous êtes intéressés pour en savoir plus !

A bientôt,
Cléa

Mais comment ça fonctionne l'IRM ?

L'Imagerie par Résonance Magnétique ou IRM permet de prendre des « photos » de ce qui se passe dans la tête. C'est grâce à ces photos que l'on peut comprendre comment on fait pour lire des mots ou réaliser des calculs.



L'IRM ne fait pas mal du tout : c'est comme prendre des photos.

Mais lorsque l'appareil IRM prend ces photos, cela dure quelque minutes et ça fait beaucoup de bruit.



Pendant ce temps là, pour que les photos soient réussies, il ne faut pas du tout bouger. Il est bien sûr possible d'arrêter dès que tu ne veux plus continuer.

Illustrations tirées de la fiche « L'Examen IRM » de l'association [SPARADRAP©](#)

Apprendre les fractions avec un jeu vidéo, est-ce possible ?



Durant l'année 2017, nous avons développé avec la start-up lyonnaise KIUPE, un jeu vidéo d'aventures avec des pirates...pour apprendre les fractions : Math Mathews Fractions.



Le jeu propose douze mini-jeux permettant d'aborder différents aspects des fractions et de travailler les savoirs et les savoir-faire des programmes de mathématiques en France sur ce concept. Les contenus mathématiques et leur progression dans le jeu ont été conçus par notre équipe de recherche.

Maintenant que le jeu est créé, nous voulons passer à l'étape suivante : est-ce que cela fonctionne ? C'est-à-dire, est-ce que le jeu permet aux joueurs d'apprendre des savoirs et savoir-faire sur les fractions ? Mais aussi, est-ce un outil facilitant l'apprentissage des fractions, en particulier pour des enfants avec des difficultés profondes en mathématiques ?

Cette nouvelle recherche, financée par la Région Auvergne-Rhône-Alpes et intitulée Impact d'un jeu vidéo sur l'apprentissage des fractions chez l'enfant avec et sans trouble de l'apprentissage : aspects neuro-cognitifs et didactiques comporte trois études :

- l'évaluation de l'impact du jeu sur l'apprentissage des fractions et le fonctionnement cérébral d'enfants sans difficultés particulières, issus de tous milieux sociaux, jouant au jeu dans leurs familles.

- l'évaluation de l'impact du jeu sur l'apprentissage des fractions d'enfants présentant des difficultés

profondes dans l'apprentissage des mathématiques (par exemple la dyscalculie), issus de tous milieux sociaux, jouant au jeu dans leurs familles.

- l'évaluation de l'impact du jeu sur l'apprentissage des fractions d'enfants jouant au jeu en classe, au sein d'une séquence d'apprentissage construite par l'enseignant.

Concernant les deux premières études, elles débiteront en octobre 2018 avec le recrutement d'une doctorante en psychologie cognitive. La troisième étude a débutée en septembre 2017 avec la réalisation d'un test diagnostique pour évaluer les connaissances et les compétences des élèves sur les fractions ainsi que des premières expérimentations en classe de CM2, de sixième et de cinquième. Les premiers résultats sont encourageants en ce qui concerne l'engagement des élèves dans le jeu. En effet, tous les élèves, lors des séances en classe, jouent avec plaisir et se confrontent à l'ensemble des situations faisant intervenir les fractions. Les enseignants semblent également satisfaits de cet engagement de la part de leurs élèves.

Concernant les apprentissages, il semble que le jeu, lorsqu'il est adossé à une situation construite par l'enseignant, permette une meilleure compréhension de certains aspects des fractions (par exemple placer ou repérer une fraction sur une demi-droite graduée). Ces premiers résultats seront à confirmer avec l'expérimentation qui débutera en septembre prochain et qui proposera une méthodologie comportant une comparaison entre un groupe expérimental (utilisant le jeu dans ses apprentissages) et un groupe témoin (n'utilisant pas le jeu).

Si votre enfant souhaite participer à l'une de ces études, n'hésitez pas à nous contacter !

Marie-Line

