

Les nouvelles

du BABY LAB INCC

Lettre d'Information n°19 - Eté 2024

Sommaire



Un mini skate pour stimuler la motricité des enfants prématurés dès leur sortie de néonatalogie : projet Premalocom	P1
Marie Victorine Dumuids-Vernet, Vincent Forma, Elodie Hinnekens, Léa Guéret, Viviane Huet, Lionel Granjon et Marianne Barbu-Roth	
Les déclics soudains dans l'apprentissage : une impression illusoire ?	P2
Charlotte Barot & Véronique Izard	
Les bébés sont-ils des experts en discrimination des syllabes peu importe la langue ?	P3
Flora Chartier, Aruna Rongna, Reiko Mazuka, Thierry Nazzi	

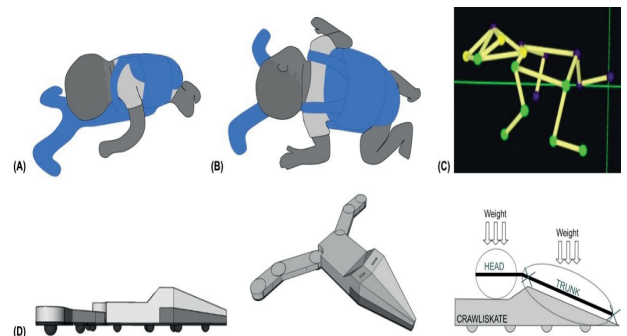
Un mini skate pour stimuler la motricité des enfants prématurés dès leur sortie de néonatalogie : projet Premalocom

Marie Victorine Dumuids-Vernet, Vincent Forma, Elodie Hinnekens, Léa Guéret, Viviane Huet, Lionel Granjon et Marianne Barbu-Roth

La grande prématurité (naissance avant la fin du 7^{ème} mois de grossesse) est en constante augmentation selon l'Organisation Mondiale de la Santé. Actuellement, en France, leur nombre est d'environ 13 000 par an. Cette situation est problématique car la grande prématurité peut, entre autres, entraîner d'éventuels troubles du développement moteur, en particulier de la marche. Pourtant, peu de programmes existent pour stimuler, le plus tôt possible, la motricité de ces enfants. Premalocom est un nouveau programme d'intervention que nous avons mis au point afin de stimuler la motricité de ces enfants sur un mini skate dès leur sortie de néonatalogie.

Pourquoi stimuler la marche quadrupède très tôt sur un mini skateboard ?

Dès la naissance, les nouveau-nés mis en peau à peau sur le ventre de leur mère sont capables de ramper jusqu'au sein en poussant sur leurs jambes. Ce comportement est souvent considéré comme un simple réflexe bipède, disparaissant rapidement après la naissance et sans lien avec la marche future. Afin de savoir s'il s'agit d'un simple réflexe bipède les nourrissons nés à terme ont été placés sur un mini skateboard, le Crawli (voir **figure** ci-après). Celui-ci leur permet de se déplacer de manière autonome dans toutes les directions.



Figures. (A) Nouveau-né à terme positionné et attaché sur le Crawli ; (B) Propulsion quadrupède sur le Crawli ; (C) Reconstruction en 3D des mouvements quadrupèdes sur le Crawli ; (D) Structure du Crawli. La structure du Crawli est constituée d'une plateforme sur laquelle repose la tête de l'enfant, et d'une plateforme sur laquelle le tronc est surélevé, libérant les mouvements des bras. Des mini roulettes multi directionnelles placées sous le Crawli, permettent au nourrisson de se propulser seul dans toutes les directions. La sécurité de l'enfant est assurée par des attaches, le maintenant sur le Crawli, ainsi que par deux bras stabilisateurs placés à l'avant.

Brevet: Barbu-Roth, M., Forma, V., Teulier, C., Anderson, D., Provasi, J., & Schaal, B. (2016). -Device for assisting the crawling of an infant. Patent WO2016009022.

<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2016009022>

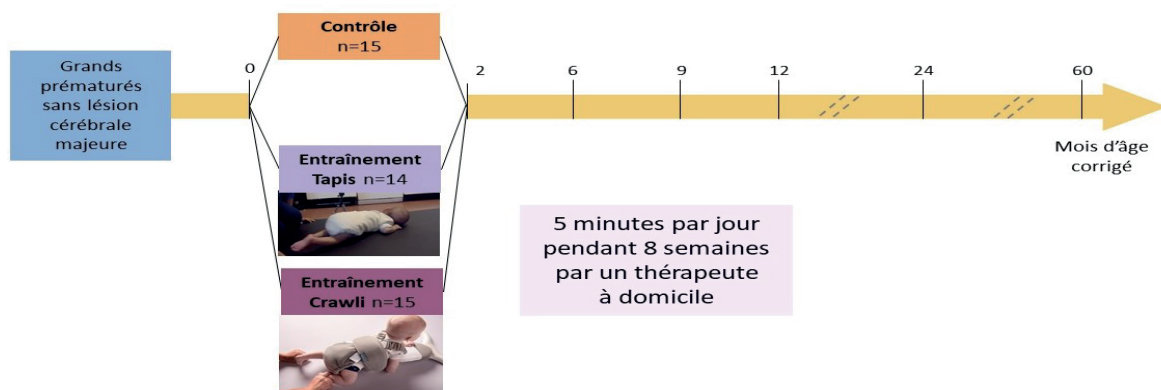
Sur les 400 nouveau-nés ayant participé à nos études nous avons découvert qu'ils étaient capables de se propulser à quatre pattes en coordonnant les mouvements de leurs bras, jambes, tronc et tête. Loin d'être un simple réflexe déclenché par une stimulation unique comme l'odeur du sein, cette marche quadrupède était déjà modulable par de nombreux



facteurs comme des stimulations visuelles, l'odeur ou la voix/langue de la mère (Forma et al., 2018 ; 2019 et newsletter n°13 Hiver 2020; Hym et al ; 2020; 2022).

Ces résultats suggèrent que la pratique précoce de cette marche quadrupède sur le Crawli pourrait être intéressante, en particulier chez des nourrissons nés prématurés, pour stimuler le développement de leur marche mature et de leur motricité générale. Le projet Premalocom a été mis en place pour tester cette hypothèse chez des enfants grands prématurés.

Méthodologie : Quarante-quatre grands prématurés sans lésions cérébrales majeures, ont été séparés en trois groupes dès leur sortie de néonatalogie. Un groupe « **Contrôle** » (n=15) sans entraînement et deux groupes qui ont été entraînés 5 minutes chaque jour pendant huit semaines par des cliniciens experts allant au domicile de l'enfant : un groupe « **Crawli** » (n= 15) entraîné à se propulser sur le Crawli et un groupe « **Tapis** » (n=14) où l'enfant était positionné sur le ventre sur un tapis, sans Crawli donc sans propulsion. Les trois groupes ont été ensuite suivis pendant deux ans avec différentes échelles de développement afin d'évaluer leurs progrès moteurs en particulier sur les acquisitions de la posture de la tête, de la station assise et de la marche à quatre pattes. L'ensemble du protocole est montré ci-dessous :



Résultats : Les premiers résultats de cette étude, (Dumuids-Vernet et al. 2023), montrent que l'entraînement Crawli permet un meilleur développement moteur en particulier pour le contrôle de la posture de la tête à 2 mois d'âge corrigé et l'acquisition de la marche à quatre pattes à 9 mois d'âge corrigé (l'âge est corrigé pour la prématurité). Les enfants du groupe « **Crawli** » montrent également des scores significativement plus élevés en communication à 9 et 12 mois d'âge corrigé.

Conclusion : Ces résultats encourageants suggèrent que le Crawli est un outil prometteur, utilisable très tôt et à domicile, pour stimuler le développement moteur et la marche chez des enfants à risque de retard et/ou d'anomalies. Des analyses supplémentaires sont actuellement en cours pour évaluer le développement à plus long terme des enfants de cette première étude. Une deuxième étude a été initiée pour reproduire nos résultats sur un plus grand nombre d'enfants grands prématurés.

Références :

- Dumuids-Vernet, M.-V., Forma, V., Provasi, J., Anderson, D. I., Hinnekens, E., Soye, E., Strassel, M., Guéret, L., Hym, C., Huet, V., Granjon, L., Calamy, L., Dassieu, G., Boujenah, L., Dollat, C., Biran, V., & Barbu-Roth, M. (2023). Stimulating the motor development of very premature infants: effects of early crawling training on a mini-skateboard. *Front Pediatr*, 11.
- Forma, V., Anderson, D. I., Goffinet, F., & Barbu-Roth, M. (2018). Effect of optic flows on newborn crawling. *Dev Psychobiol*, 60, 497-510.
- Forma, V., Anderson, D. I., Provasi, J., Soye, E., Martial, M., Huet, V., Granjon, L., Goffinet, F., & Barbu-Roth, M. (2019). What Does Prone Skateboarding in the Newborn Tell Us About the Ontogeny of Human Locomotion? *Child Dev*, 90, 1286-1302.
- Hym, C., Forma, V., Anderson, D. I., Provasi, J., Granjon, L., Huet, V., Carpe, E., Teulier, C., Durand, K., Schaal, B., & Barbu-Roth, M. (2021). Newborn crawling and rooting in response to maternal breast odor. *Dev Sci*, 24.
- Hym, C., Dumuids, M., Anderson, D. I., Forma, V., Provasi, J., Brière-Dollat, C., Granjon, L., Gervain, J., Nazzi, T., & Barbu-Roth, M. (2022). Newborns modulate their crawling in response to their native language but not another language. *Dev Sci*, February, 1-15.

Les déclics soudains dans l'apprentissage: une impression illusoire?

Charlotte Barot & Véronique Izard

Certains d'entre vous se souviendront peut-être avoir vécu des déclics soudains au cours de leur scolarité : les choses semblent confuses, et puis tout d'un coup, sous l'impulsion peut-être d'un professeur particulièrement pédagogue, tout s'éclaire, et on éprouve la sensation d'avoir réellement compris. Ce genre d'épisode existe également chez les scientifiques, et on trouve quelques anecdotes frappantes dans les mémoires de grands savants. C'est le cas par exemple de Poincaré qui raconte avoir trouvé la solution d'un problème épineux alors qu'il partait en vacances :

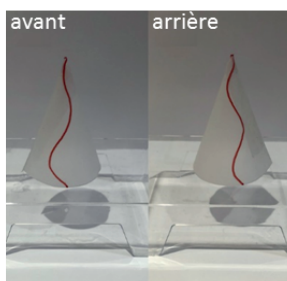
« Les péripéties du voyage me firent oublier mes travaux mathématiques ; arrivés à Coutances, nous montâmes dans un omnibus pour je ne sais quelle promenade ; au moment où je mettais le pied sur le marchepied, l'idée me vint, sans que rien dans mes pensées antérieures parût m'y avoir préparé, que les transformations dont j'avais fait usage pour définir les fonctions fuchsiennes étaient identiques à celles de la géométrie non-euclidienne.»¹

Pour autant, quelle confiance accorder à ces témoignages ?

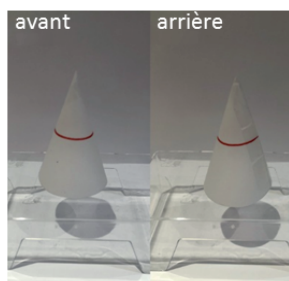
Les personnes qui font l'expérience d'un déclic soudain accèdent-elles réellement à la compréhension d'un nouveau concept tout d'un coup, ou s'agit-il d'une histoire reconstruite et fabriquée de toutes pièces par notre cerveau ?

Pour éclairer ces questions, nous avons conçu une expérience où nous avons demandé à nos participants d'apprendre un nouveau concept mathématique : le concept de « géodésique », qui généralise la notion de ligne droite classique à des trajectoires droites tracées sur des surfaces de formes variées. Ainsi, si l'on considère un cycliste, celui-ci va tracer une géodésique sur la surface sur laquelle il évolue s'il ne tourne pas son guidon ; s'il tourne son guidon, par contre, sa trajectoire s'éloignera d'une géodésique. Ce concept peut peut-être paraître intuitif à première vue, mais il n'en est rien. Regardez les lignes présentées sur la figure ci-après. Lesquelles sont des géodésiques ?

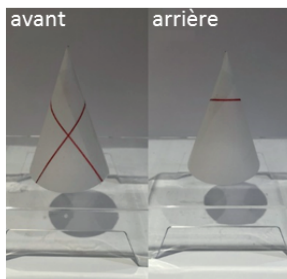




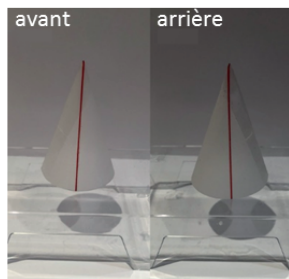
Ligne a



Ligne b



Ligne c



Ligne d

Une fois n'est pas coutume, pour étudier ces apprentissages nous nous sommes adressées à de très « grands » enfants, âgés de 18 ans et plus. Nous avons proposé à nos participants d'étudier entre 1 et 7 leçons sur les géodésiques. Ensuite, nous leur avons soumis un certain nombre de tests pour savoir à quel point ils avaient compris ce que nous avions tenté de leur enseigner. Enfin, nous leur avons demandé d'évaluer à quel point ils pensaient avoir compris ce qu'est une géodésique ; et nous les avons interrogés pour savoir s'ils avaient vécu des moments de déclic soudain au cours de l'expérience.

Les résultats montrent que les sensations de déclic soudain ont une réalité psychologique, il ne s'agit pas d'une pure illusion. Ainsi, un certain nombre de participants ont déclaré avoir vécu des moments déclic, et ces personnes avaient de meilleures performances aux tests qui évaluaient la compréhension des géodésiques. Cela était surtout vrai pour un type de questions particulièrement difficiles, qui consistait à reconnaître des géodésiques contrintuitives (par exemple, **la ligne c**, qui s'enroule autour du sommet du cône avant de

redescendre), et qui n'étaient pas présentées dans le cadre des leçons. Ainsi, les expériences de type déclic pourraient être le signe d'un apprentissage très abstrait – puisque la notion apprise peut alors être généralisée à de nouvelles situations.

Notre expérience s'est également intéressée à un autre aspect des moments déclic : pour reprendre les mots de Poincaré, l'idée qui arrive par déclic semble venir de nulle part, « sans que rien dans [nos] pensées antérieures ne [paraisse] l'annoncer ». En d'autres termes, il semble que la personne n'ait pas accès par l'introspection aux apprentissages en train de se réaliser. Pour tester cette idée, nous avons analysé quels apprentissages étaient liés aux rapports introspectifs (« à quel point pensez-vous avoir compris la notion de géodésique ? »), et quels apprentissages étaient liés aux moments déclic. Les résultats étayaient la thèse des apprentissages inconscients : il existe bien des apprentissages qui sont liés aux moments déclic, mais ils ne sont pas accessibles à l'introspection.

Ainsi, nos résultats montrent que les expériences de type déclic sont bel et bien des impressions fiables, et non des fables fabriquées par notre cerveau : ces expériences sont effectivement liées à des apprentissages, et les apprentissages liés à ces expériences sont le fruit de processus qui fonctionnent de manière inconsciente.

Pour aller plus loin :

Charlotte Barot, Louise Chevalier, Lucie Martin, Véronique Izard; "Now I Get It!": Eureka Experiences During the Acquisition of Mathematical Concepts. Open Mind 2024; 8 17-41. doi: https://doi.org/10.1162/opmi_a_00116

¹ Poincaré H., « L'invention mathématique », Bulletin de l'Institut général psychologique, 8e année, n° 3, mai-juin 1908.

Sur la figure présentée plus haut, les lignes c et d sont des géodésiques, ce sont des trajectoires tracées par un objet qui avance tout droit. Les lignes a et b ne sont pas des géodésiques.

Les bébés sont-ils des experts en discrimination de consonnes peu importe la langue ?

Flora Chartier, Aruna Rongna, Reiko Mazuka, Thierry Nazzi

Contexte général:

Dès tout petits, les bébés essaient de comprendre et décortiquer les différents sons composant la parole que leur adresse les adultes. Parmi les compétences qu'ils devront développer, la discrimination de deux (ou plus) consonnes (p ou b) ou voyelles (é ou è) est primordiale. Celle-ci consiste à différencier un son d'un autre, même très proche. La discrimination de deux consonnes (ou voyelles) semblables est très importante dans la compréhension du langage chez l'adulte et est meilleure dans la langue maternelle que dans une langue inconnue (qu'il n'entend pas à la maison). En effet, entre 6 et 10 mois de vie, la capacité à discriminer les consonnes et les voyelles utilisées dans des langues inconnues diminue. En parallèle, on note une amélioration des capacités à discriminer les consonnes et les voyelles de la langue maternelle (Best & McRoberts, 2003; Kuhl, et al., 1992).

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à la capacité de bébés plus jeunes entre 4.5 et 5.5 mois à discriminer des consonnes dans leur langue maternelle et dans une langue inconnue.

Le but était de déterminer si les bébés monolingues français étaient capables de discriminer d'une part, des consonnes dans leur langue maternelle (**Groupe 1**) et d'autre part des consonnes dans une langue inconnue (**Groupe 2**), très éloignée du Français, ici du Salish (langue amérindienne).

Matériel et Méthode:

Pour cela, nous avons recruté 32 bébés monolingues français entre 4.5 et 5.5 mois pour chacun des groupes : langue maternelle (**Groupe 1**) et langue inconnue (**Groupe 2**).

A cet âge, il est courant d'utiliser la méthode de fixation centrale comme montrée sur la photo ci-dessous:





© Matteo Pellegrinuzzi - INCC

Les enfants sont assis sur les genoux de leur parent, avec en face d'eux un écran. Nous mesurons leur intérêt par le temps de fixation sur cet écran (temps de regard).

Pendant une première phase d'habituation, les enfants entendent une syllabe avec toujours la même consonne (par exemple, *pu*).

Puis, une fois habitués (lorsque leur temps de regard diminue de 35 % par rapport au premier essai), ils entendent deux syllabes lors de la phase de test :

- la syllabe avec la consonne familière (donc : *pu*)
- l'autre syllabe contenant la nouvelle consonne (*bu*).

Si les bébés discriminent les deux consonnes, alors leur temps de regard devrait être plus important pour la nouvelle syllabe que pour la syllabe familière.

Résultats:

- Pour les bébés testés avec les consonnes du Français (**Groupe 1**), on peut voir en phase de test que leur temps de regard est significativement plus élevé quand on change de consonne, montrant ainsi qu'ils arrivent à les discriminer.

- Pour les bébés testés avec les syllabes du Salish (**Groupe 2**), on ne trouve pas de différence du temps de regard lors du changement de consonne en phase de test, ce qui ne nous permet pas d'établir que les enfants arrivent à les discriminer.

	Groupe 1 Syllabe en Français		Groupe 2 Syllabe en Salish	
Phase de test (temps de regards)	Consonne Familière	Nouvelle Consonne	Consonne Familière	Nouvelle Consonne
		<	=	

Ces résultats nous amènent à penser que dès 5 mois environ, la discrimination des sons pourrait être dépendante de la langue. Nous menons actuellement une étude similaire avec des bébés monolingues français testés avec une autre paire de consonnes issue de la langue Thaï, qui devrait être un contraste plus facile à cet âge. D'autre part, pour explorer l'impact possible du bilinguisme, nous testons également des bébés bilingues acquérant le Français ainsi qu'une seconde langue (variable suivant les enfants) avec les consonnes du Français.

Références:

- Best C. T., & McRoberts, G. W. (2003). Infant perception of non-native consonant contrasts that adults assimilate in different ways. *Language and Speech*, 46, 183–216.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255, 606–608.

**Le Babylab fermera exceptionnellement ses portes cet été le Lundi 22 Juillet.
Nous vous accueillerons de nouveau à partir du Lundi 9 Septembre.**

Toute l'équipe du Babylab vous souhaite un bel été .


A bientôt dans notre prochain numéro !

Vous souhaitez participer à nos recherches ?
Vous avez des questions ?

Contactez - nous !

 incc-contact.labobb@services.cnrs.fr

Vous voulez en savoir plus sur les projets du Babylab?
N'hésitez pas à visiter notre site web :

 <https://babylab.incc-paris.fr/>

 ou notre page facebook:
www.facebook.com/INCCbabylab

BABYLAB
INCC

45 rue des Saints-Pères
75006 Paris
Saint-Germain-Des-Prés
01 76 53 10 37

