
Titre du projet : Le rôle des relations sensori-motrices dans la plasticité de la perception visuo-spatiale

Directeur : Eve Dupierrix et David Meary

Problématique théorique du projet :

Le projet se base sur une approche multidisciplinaire (acquisition de données comportementales combinée avec des techniques d'investigation neuro-fonctionnelle et de réalité virtuelle) dans le but d'étudier la perception de l'espace.

La perception de l'espace est une capacité essentielle qui nous permet d'interagir avec l'environnement. Elle nous permet, par exemple, d'estimer les distances et localiser notre corps et les objets environnants dans l'espace. Or, cette capacité peut être biaisée ou altérée à la suite de lésions cérébrales, comme c'est le cas dans la Négligence Spatiale Unilatérale (NSU), ou expérimentalement, par des manipulations sensori-motrices ^[1,2,3].

Le but de ce projet est d'étudier les facteurs pouvant causer cette plasticité de la perception visuo-spatiale i.e., de comprendre comment la perception visuo-spatiale peut être (expérimentalement) modifiée ou altérée.

Une hypothèse, soutenue par la recherche clinique sur la NSU, souligne le rôle des relations sensori-motrices dans la plasticité visuo-spatiale. Selon cette hypothèse, une altération de la communication entre les informations sensorielles et motrices (et plus généralement des liens sensori-moteurs) pourrait affecter la perception visuo-spatiale et induire ainsi une plasticité de la perception visuo-spatiale à l'origine des signes de négligence ^[1,4,5,6].

Expérience :

Ce projet vise à tester cette hypothèse sur des adultes sains en créant une perturbation des relations sensori-motrices dans un dispositif de réalité virtuelle, et ceci dans le but d'induire une plasticité de la perception visuo-spatiale. L'objectif de ce projet sera double : d'un un premier temps, nous analyserons l'effet de la perturbation sensori-motrice sur la perception visuo-spatiale, afin de tester l'efficacité de cette méthode pour induire une plasticité des processus visuo-spatiaux, puis dans un deuxième temps, nous examinerons les soubassements neuro-fonctionnels de ces effets grâce à l'acquisition de signaux électro-encéphalographiques (EEG).

Contenu et objectifs du stage Master :

- Etude bibliographique et théorique,
- Participation dans la mise au point du protocole expérimental (incluant la programmation du Phantom),
- Passation expérimentale et recueil des données comportementales et neuro-fonctionnelles (au CHU, Grenoble)
- Analyse des données comportementales (l'analyse des données EEG ne fait partie du stage mais l'étudiant aura tout de même la possibilité d'apprendre à analyser le signal EEG s'il le désire),
- Ecrire et soutenir le mémoire de master

Les encadrants aideront et guideront le travail de l'étudiant au niveau de chacune de ces étapes.

Compétences requises :

Aucune compétence spécifique n'est nécessaire pour ce stage.

Contact:

Eve Dupierrix, Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition (LPNC)

Tel : 0033 4 76 82 56 30

Mail: eve.dupierrix@univ-grenoble-alpes.fr

Références:

- [1] Chokron S, Dupierrix E, Tabert M, Bartolomeo P (2007) Experimental remission of unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia* 45: 3127–3148.
- [2] Kerkhoff G (2001) Spatial hemineglect in humans. *Prog Neurobiol* 63: 1–27.
- [3] Rossetti Y, Rode G, Pisella L, Farne A, Li L, et al. (1998) Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature* 395: 166–169.
- [4] Bartolomeo, P., Thiebaut de Schotten, M., & Doricchi, F. (2007). Left Unilateral Neglect as a Disconnection Syndrome. *Cerebral Cortex*, 17, 2479-2490
- [5] Thiebaut de Schotten, M., Tomaiuolo, F., Aiello, M., Merola, S., Silvetti, M., Lecce, F., Doricchi, F. (2014). Damage to white matter pathways in subacute and chronic spatial neglect: a group study and 2 single-case studies with complete virtual "in vivo" tractography dissection. *Cerebral cortex*, 24(3), 691-706.
- [6] Doricchi, F., & Tomaiuolo, F. (2003). The anatomy of neglect without hemianopia: a key role for parietal-frontal disconnection? [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Neuroreport*, 14(17), 2239-2243.

Title of the project: The role of sensori-motor relationships in plasticity of visuo-spatial perception

Director: Eve Dupierrix and David Meary

Theoretical problematic and aim of the project:

The project involves a multidisciplinary approach (behavioral data acquisition combined with virtual reality and neuro-functional techniques) to study space perception.

Space perception is an essential ability that allows us to interact with the environment. It allows us for example, to judge distances and localize our body and other objects in space. Unfortunately, such ability can be biased or altered following brain lesion, as it is the case in Unilateral Spatial Neglect (USN), or even experimentally, by sensori-motor manipulation ^[1,2,3].

The goal of the project is to investigate the factors that cause plasticity of visuo-spatial perception i.e., to understand how visuo-spatial perception can be (experimentally) modified or altered.

One hypothesis, supported by clinical research on neglect patients, stresses the role of sensori-motor relationships in visuo-spatial plasticity. According to this hypothesis, a disruption of the communication between sensory and motor information (and more generally of the sensori-motor links) may affect visuo-spatial and induce visuo-spatial plasticity causing neglect signs ^[1,4,5,6].

Experience:

The current project aims to test this hypothesis on healthy adults by creating a perturbation of sensori-motor relationships in a phantom haptic device in order to induce visuo-spatial plasticity. Its objective is twofold: on the one hand, we will examine the effects of the sensori-motor perturbation on visuo-spatial perception in order to test the efficiency of the perturbation in inducing visuo-spatial plasticity and, on the other hand, we will investigate the neural correlates of such effects with electroencephalographic (EEG) acquisition.

Works to do during the Master:

- Bibliographic and theoretical works
- Participation in designing the experiment (including programming the Phantom),
- Conduct the experiment and record EEG and behavioural data on 30 healthy adults (at the CHU, Grenoble),
- Analyse behavioural data (analysis of EEG signal will not be part of the internship but the student will have the possibility to learn to analyse EEG signal),
- Write and defend her/his master's thesis.

Supervisors will help and guide the student's work for all these steps.

Skills required:

No specific skills are required for this project.

Contact & references :

See above