

## Recherche étudiant de Master 2 pour le projet :

### Modulation de la performance de mémoire de travail induite par stimulation magnétique alternative.

#### **Contexte :**

Les champs magnétiques (CM) variables dans le temps sont un sous-produit de notre environnement technologique. C'est le cas par exemple des CM résultants de la production et/ou de la circulation des courants électriques domestiques (à 50 ou 60 Hz selon les localisations géographiques). Des organisations internationales telles que l'ICNIRP et l'IEEE/ICES publient des recommandations concernant les niveaux maximums d'exposition auxquels nous pouvons être afin de protéger à la fois le grand public et les travailleurs (IEEE, 2019; International Commission on Non-Ionizing Radiation, 2010). Leur but est d'éviter que les signaux électromagnétiques produits par la production et le transport de l'électricité ne puisse jamais interagir avec le fonctionnement électrique neurophysiologique du cerveau.

En effet, l'information dans notre cerveau circule sous forme de petits courants électriques qui oscillent et se synchronisent en permanence selon l'activité effectuée. Ces phénomènes d'oscillation et de synchronisation entre régions et selon certains rythmes, sont des phénomènes largement étudiés par les neurosciences cognitives. Certaines activités électriques cérébrales peuvent être associées à la performance de certaines fonctions. Une question se pose alors : une modification de l'activité électrique associée à une fonction entraîne-t-elle une modification des performances ? Par exemple, un des processus cognitifs facilement mesurable et dont la performance dépend fortement de caractéristiques oscillatoires électriques est la mémoire de travail. La mémoire de travail désigne la capacité à conserver temporairement des informations tout en exerçant une autre activité, elle nous permet de maintenir les informations accessibles et manipulables pour réaliser des tâches cognitives diverses. La performance d'une tâche cognitive de mémoire est très sensible à des modifications de l'activité électrique. Elle est associée à des rythmes cérébraux à des fréquences et régions spécifiques. Et sous certaines conditions, des études montrent que la stimulation électrique modifie la performance de mémoire de travail (Alekseichuk et al., 2016 ; Reinhart & Nguyen, 2019).

#### **Missions :**

Le/la candidat(e) devra recruter des volontaires et conduire l'expérimentation selon un protocole à faire approuver par l'IRB (Internal Review Board) d'EuroMov. Il/elle analysera les données issues de l'expérimentation avec des méthodes statistiques adaptées et rédigera le rapport scientifique correspondant. Les données enregistrées incluront une mesure validée de performance de la mémoire de travail ainsi que l'électroencéphalographie grâce à un système 64 canaux NeuroScan/Compumedics. Le/la candidat(e) sera en contact avec les différents partenaires de ce projet (Lawson Health Research Institute et Western University, London, Ontario, Canada ; Hydro-Québec, Canada; RTE, et EDF, France). Le but final sera de produire une publication scientifique dans une revue à comité de lecture.

**Lieu :** Le stage se déroulera au sein d'EuroMov DHM (Université de Montpellier) à Montpellier.

**Durée du stage :** 6 à 12 mois

**Compétences requises :** Pour mener à bien ce travail de recherche, les compétences attendues incluent:

- Acquisition et analyse de données chez l'humain en utilisant des logiciels type LabView, Scilab, MatLab, Python, etc ...
- Acquisition et analyse de l'Électroencéphalographie (EEG) avec le logiciel SCAN (Compumedics/Neuroscan). Le/la candidate sera formé(e) à cette compétence au cours de son stage.
- Montage de plans statistiques et analyses statistiques de données en utilisant des logiciels type R, SPSS, JAMOVI, JASP, etc...
- Être à l'aise avec les logiciels de base du Pack Office (Word, PowerPoint, Excel)
- Savoir lire et écrire un anglais scientifique, encore mieux si l'anglais est maîtrisé à l'oral
- Des notions de neurophysiologie et d'électromagnétisme seront appréciées.

**Encadrement du stage :** Alexandre LEGROS (EuroMov Digital Health in Motion, Université de Montpellier, IMT Mines, Montpellier, France)  
 e-mail : [alexandre.legros@umontpellier.fr](mailto:alexandre.legros@umontpellier.fr)

**Références :**

Alekseichuk, I., Turi, Z., Amador de Lara, G., Antal, A., & Paulus, W. (2016). Spatial Working Memory in Humans Depends on Theta and High Gamma Synchronization in the Prefrontal Cortex. *Current Biology: CB*, 26(12), 1513-1521. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.04.035>

Reinhart, R. M. G., & Nguyen, J. A. (2019). Working memory revived in older adults by synchronizing rhythmic brain circuits. *Nature Neuroscience*, 22(5), 820-827. <https://doi.org/10.1038/s41593-019-0371-x>

Riddle, J., Scimeca, J. M., Cellier, D., Dhanani, S., & D'Esposito, M. (2020). Causal Evidence for a Role of Theta and Alpha Oscillations in the Control of Working Memory. *Current Biology*, 30(9), 1748-1754.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.02.065>