

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS -2026-16**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Salon-de-Provence

Département/Dir./Serv. : DTIS / ICNA

Tél. : 04 90 17 65 12

Responsable(s) du stage : S. Angelliaume,
N. Maille, S. Ficarella

Email : Sebastien.Angelliaume@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Ingénierie Cognitive et Interaction Homme-Système (ICHS)

Type de stage : ☒ Fin d'études bac+5 ☒ Master 2 ☐ Bac+2 à bac+4 ☐ Autres

Intitulé : Suivi de l'état cognitif par neuromodulation du nerf médian

Sujet : Le suivi de l'état cognitif du pilote est crucial pour la sécurité des vols en aéronautique puisqu'il peut permettre d'alerter en cas de baisse de vigilance des opérateurs. Des marqueurs de l'état cognitif (fatigue, stress, ...) sont disponibles, notamment à partir de mesures électroencéphalographiques (EEG). Cependant, ces marqueurs sont en général obtenus grâce à des stimulations spécifiques, en laboratoire, et leur exploitation dans un contexte réel de pilotage reste problématique.

Une alternative, proposée dans ce stage, consisterait à suivre l'état cognitif à partir de mesures EEG collectées lors de stimulations électriques non-invasives du nerf médian et générées de façon asynchrone des activités de pilotage. Ces stimulations comportent le passage d'un courant électrique de faible intensité, et non douloureux, aux fibres afférentes du nerf médian, à travers l'emplacement d'électrodes de stimulations sur la peau de l'avant-bras des participants (volontaires sains). Cette stimulation permet de générer, de façon non invasive grâce à l'EEG, une réponse cérébrale identifiable et quantifiable sous la forme d'un Event-Related Desynchronization (ERD) spécifique. L'hypothèse à tester pendant ce stage est que cette réponse cérébrale à la stimulation du nerf médian peut être modulée par l'état de l'opérateur. Les premières analyses, réalisées sur des données recueillies en collaboration avec des chercheurs de l'Inria Bordeaux Sud-Ouest, se révèlent très prometteuses. Elles nécessitent toutefois une analyse exploratoire approfondie afin d'évaluer la pertinence et le potentiel de cette technique de mesure innovante.

L'objectif de ce stage de fin d'études est de réaliser une analyse approfondie de données EEG précédemment collectées lors de stimulations du nerf médian et pour différentes conditions de charge de travail. Il s'agira en particulier :

1. De réaliser le pré-traitement des données EEG sur 4 sujets : filtrage, epoching, ...
2. De proposer une méthode d'évaluation de la variation du signal EEG en fonction des conditions de charge de travail, notamment par produit de convolution entre signaux acquis au repos et en activités
3. De dresser un bilan de l'efficacité de la technique de mesure par stimulation du nerf médian

Ce travail sera réalisé en collaboration avec l'INRIA – Bordeaux et se poursuivra en thèse de Doctorat.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Oui

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---|---|
| ☒ Recherche théorique | ☒ Travail de synthèse |
| ☒ Recherche appliquée | ☐ Travail de documentation |
| ☒ Recherche expérimentale | ☒ Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

Durée du stage :

Minimum : 4

Maximum : 6

Période souhaitée : Février – Juillet 2026

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :
neurosciences, EEG, traitement du signal

Ecoles ou établissements souhaités : école
d'ingénieurs, master universitaire