

Stage PFE/M2R

ISAE-SUPAERO & INSA Toulouse

Investigation de mesures de connectivité et de méthodes statistiques pour évaluer le couplage cardiaque d'un équipage de vol

Période : 2nd semestre 2018, 6 mois (e.g. janvier-juin)

Encadrement : Dr Raphaëlle N. Roy (ISAE-supero), Dr Mélisande Albert (INSA), Kévin Verdière (ISAE-supero) **Contact** : raphaelle.roy@isae.fr

Lieu du stage : ISAE-supero, Département Conception et Conduite des véhicules Aérospatiaux (DCAS), groupe de recherche en Facteurs Humains et Neuroergonomie ; Toulouse, France

But du stage : évaluer la pertinence de mesures de connectivité existantes et étudier de nouvelles métriques afin de mesurer le degré de couplage cardiaque entre deux pilotes en fonction du niveau d'engagement de la tâche et de leur coopération. Pour cela, des méthodes statistiques non-paramétriques, telles que le ré-échantillonnage (e.g. permutation et bootstrap) seront appliquées.

Expérience : en simulateur de vol (A320), 2 pilotes (pilote et co-pilote), différents niveaux d'engagement (e.g. selon les phases de vol et les rôles attribués), différents niveaux de coopération. Cette phase expérimentale se fera conjointement avec un doctorant, Kevin Verdière.

Prérequis : Avoir des connaissances en programmation (Matlab, R ou Python).

Littérature pertinente :

- [1] R. V. Palumbo, M. E. Marraccini, L. L. Weyandt, O. Wilder-Smith, H. A. McGee, S. Liu & M. S. Goodwin (2017) Interpersonal Autonomic Physiology: A Systematic Review of the Literature. *Personality and Social Psychology Review*, 1-43.
- [2] Müller, V. & Lindenberger, U. (2011) Cardiac and Respiratory Patterns Synchronize between Persons during Choir Singing. *PlosOne*.
- [3] Toppi, J., Borghini, G., Petti, M., He, E. J., De Giusti, V., He, B., Astolfi, L. & Babiloni, F. (2016) Investigating Cooperative Behavior in Ecological Settings: An EEG Hyperscanning Study. *PlosOne*.
- [4] Mitkidis, P., McGraw, J. J., Roepstorff, A. & Wallot, S. (2015) Building trust: Heart rate synchrony and arousal during joint action increased by public goods game. *Physiology & Behavior*, 149, 101-106.
- [5] Quer, G., Daftari, J. & Rao, R. R. (2016) Heart rate wavelet coherence analysis to investigate group entrainment. *Pervasive and Mobile Computing*, 28, 21-34.
- [6] Albert, M., Bouret, Y., Fromont, M. & Reynaud-Bouret, P. (2016) Surrogate data methods based on a shuffling of the trials for synchrony detection: the centering issue. *Neural Computation*, 28, 2352-2392.