

**EQUIPE(S)**

BCI (Laboratoire CRIStAL)

ENCADREMENT

Directeur : José Rouillard

Co-Directeur : François Cabestaing

LIEUBâtiments ESPRIT, équipe BCI,
Villeneuve d'Ascq.**REMUNERATION**

Gratification pour stage de recherche

Poursuite en thèse envisagée :
oui**DUREE**

4 mois (mars à juin 2020)

CONTACT

jose.rouillard@univ-lille.fr

PUBLICATIONS

Emotional Brain-Computer Interfaces, Garcia-Molina G., Tsvetomira T., Nijholt A., *International Journal of Autonomous and Adaptive Communications Systems* 6(1):9-25, 2013.

Review and Classification of Emotion Recognition Based on EEG Brain-Computer Interface System Research: A Systematic Review, Abeer Al-Nafjan, Manar Hosny, Yousef Al-Ohali and Areej Al-Wabil, *Appl. Sci.* 2017, 7, 1239.

Emotion Recognition Based on Brain-Computer Interface Systems, Taciana Saad Rached and Angelo Perkusich, *Brain-Computer Interface Systems - Recent Progress and Future Prospects*, chap. 13.

EEG Based Emotion Classification Mechanism in BCI, Kaur, Singh and Roy, *ICCIDS* 2018.

Learning Emotions EEG-based Recognition and Brain Activity: A Survey Study on BCI for Intelligent Tutoring System, Xu, Zhou, Wang, and Peng, *ANT* 2018, *Procedia Computer Science* 130 (2018) 376-382.

Contexte :

L'équipe de recherche BCI du laboratoire CRIStAL étudie les interfaces cerveau-ordinateur (BCI en anglais pour Brain Computer Interfaces). Ce sont des dispositifs établissant un lien de communication direct entre un système artificiel et le cerveau d'un utilisateur. Ils permettent principalement à ce dernier de piloter une machine par sa seule activité cérébrale, sans impliquer une quelconque activité musculaire ou nerveuse périphérique de sa part. Nous considérons les BCI comme des outils efficaces de réhabilitation et/ou d'assistance pour des patients lourdement handicapés ou bien souffrant de troubles cognitifs.

Ce stage de recherche propose d'étudier le défaut de gestion des émotions dont souffrent parfois certains patients parkinsoniens ou ayant subi un AVC, par exemple. En effet, les chercheurs du CHU de Lille avec qui nous travaillons nous indiquent que des troubles cognitifs empêchent des patients de détecter ou bien de manifester une émotion particulière (joie, peur, surprise, colère...).

Une piste de recherche consiste alors à employer des capteurs physiologiques (EEG, EMG, ECG, activité électrodermale, rythme cardiaque...) afin de tenter de détecter des marqueurs d'émotions de la part d'un patient qui ne manifeste pas d'émotions apparentes sur son visage, par exemple.

De manière palliative, il serait également intéressant de disposer d'un système permettant de simuler une émotion via un avatar à l'écran et de demander au patient de reproduire l'émotion perçue. En comparant les données capturées lorsque le patient perçoit l'émotion simulée à l'écran et lorsqu'il tente de la reproduire, nous pourrions étudier ces écarts et ainsi permettre au patient de réapprendre à distinguer ou manifester une émotion dans un contexte social.

Travail demandé :

1) La première étape consiste à dresser un état de l'art autour du sujet proposé. Il faudra notamment montrer les avancées récentes dans le domaine étudié en rapport avec la gestion des émotions, sur la base de capteurs physiologiques.

2) Lors de la seconde étape, le candidat devra mettre en œuvre un dispositif permettant de d'essayer de détecter et de classifier quelques émotions de base en fonction de données provenant de capteurs exploités en temps réel. En présentant au patient un avatar réaliste grâce à Unity 3D, que l'on pourra contrôler, on tentera de détecter si le patient perçoit correctement les émotions caractéristiques présentées par l'avatar (peur, joie, dégoût, etc.).

3) Lors de la troisième étape, le candidat devra compléter son prototype en permettant cette fois-ci au patient de vérifier qu'il arrive à contrôler l'avatar correctement. Autrement dit, l'expérimentateur indiquera une émotion à réaliser au patient, que l'avatar devra reproduire, en fonction des états émotionnels détectés grâce à différents capteurs.

Pour cela, l'étudiant aura à sa disposition le matériel de l'équipe BCI (casque à électrodes, amplificateur fixe et portable, etc.) ainsi que des logiciels spécialisés (OpenVibe, Unity3D, SDK...).

Compétences et profil attendus :

Idéalement, le/la candidat(e) devra avoir des connaissances concernant l'acquisition et le traitement des données physiologiques (EEG, EMG, ECG...). Des compétences en IHM et en traitement du signal sont attendues, de même qu'en programmation (C#, Python...) et analyse de données. Une motivation et un goût pour la recherche scientifique sont bien évidemment fortement recommandés. Merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation ainsi qu'un relevé des notes à la personne mentionnée dans la rubrique « contact ».