

PROJET DE RECHERCHE – MASTER 2 / PFE

1) IDENTIFICATION DE L'EQUIPE ENCADRANTE

NOM, Prénom du porteur : MOTTET Denis
Domaine : mouvement
Thème : LAC
Email : denis.mottet@umontpellier.fr
Téléphone :
Statut / qualité : PR

NOM, Prénom encadrant 1 : XU Binbin
Domaine : numérique
Thème : LAC
Email : binbin.xu@mines-ales.fr
Statut / qualité : MA

NOM, Prénom encadrant 2 : BAKHTI Karima
Domaine : santé
Thème : LAC
Email : k-bakhti@chu-montpellier.fr
Téléphone :
Statut / qualité : Kiné

2) LE PROJET

NEUREPA: Corrélats neuronaux en fEGG lors de la récupération sensorimotrice post AVC.

Mots clés (5 maximum) : AVC ; EEG ; traitement du signal biologique ;

Durée du projet : 6 mois

Thématiques scientifiques abordées :

- Récupération post AVC
- Analyse du mouvement
- Traitement du signal EEG

Descriptifs et éléments du projet (2 pages maximum, 5 références bibliographiques) :

1. Contexte général et positionnement du projet (régional, national, international) :

La rééducation de précision du post AVC est un enjeu majeur pour réduire les coûts sociétaux de l'AVC. Pour rééduquer mieux et plus vite il faut individualiser la nature et la dose de rééducation, patient par patient, sur des bases scientifiques étayées par des preuves : c'est l'objet à long terme de la thématique ReArm initiée par le PHRIP piloté par Karima Bakhti [Muller et al., 2021].

Un objectif de ReArm est de mieux comprendre les liens entre la récupération fonctionnelle cérébrale et la récupération fonctionnelle du mouvement : le projet de M2 NEUREPA s'insère dans cette thématique.

2. Description scientifique et technique – problématique interdisciplinaire adressée :

Dans le stage de M2 NEUREPA, le focus est mis sur les liens entre l'EEG et le mouvement, avec la mise au point d'une méthode numérique de contrôle de la qualité et d'un pipeline d'analyse des données mouvement-EEG.

La méthode combine l'analyse de l'EEG et l'analyse de la cinématique du mouvement lors de tâches fonctionnelles, avant/après 3 semaines de rééducation chez des patients ayant eu un AVC il y a plus de 6 mois dans le cadre de ReArm [Muller et al., 2021].

L'encadrement et la formation pluridisciplinaire sont assurés par Denis Mottet (expert cinématique), Binbin Xu (expert fEEG), Karima Bakhti (expert post AVC) et Zaineb Ajra (doctorante sur un sujet connexe).

3. Aspects novateurs :

Ce n'est pas le point fort du projet : le stage de M2 NEUREPA est construit au sein d'un cadre existant, avec un objectif de solidification-professionnalisation des théories et méthodes, et avec un focus sur la robustesse et la simplification d'usage des méthodes numériques déjà prototypées et testées.

L'aspect innovant est peut-être l'organisation dans une logique explicitement Open Science, avec une mise en œuvre concrète dont les forces-faiblesses pourront alimenter la Factory.

4. Techniques et équipements nécessaires – méthodologie :

L'ensemble des outils de mesure est fourni par le PHRIP. Les compétences à développer durant le stage sont clairement pluridisciplinaires, et c'est un vrai défi :

- cadre théorique
 - récupération sensorimotrice post AVC [Cramer et al., 2011 ; Jones, 2017]
 - fEEG et méthodes numériques associées [Bartur et al., 2019]
 - analyse cinématique et méthodes numériques associées [Bakhti et al., 2018]
- cadre méthodologique
 - langages de programmation (matlab, mais aussi R et python) + outils de travail collaboratif (Git)
 - recherche sur la personne humaine
 - rédaction et présentation scientifique en anglais
- Soft skills
 - travail en équipe pluridisciplinaire
 - curiosité et initiative scientifique
 - sens du service

5. Calendrier et budget alloué (si co-financement indiquer A : acquis ; D : demandé)

Le PHRIP ReArm est financé par le ministère de la Santé jusqu'en 2023.

L'ensemble des besoins pour le stage de M2 est couvert.

6. Résultats attendus et perspectives de valorisation

Le ou la stagiaire aura pour missions de mettre au point une méthode numérique de contrôle de la qualité et un pipeline d'analyse des données de mouvement et de fEEG (matlab). Il s'agit d'un point important pour les publications futures issues de ReArm dans une logique Open Science, mais aussi pour alimenter le lien avec la Factory.

7. Retombées pour EuroMov Digital Health in Motion

Ce stage de M2 renforce le travail pluridisciplinaire dans l'UMR par la nécessaire complémentarité des compétences de l'encadrement (mouvement : cinématique + numérique : fEEG + santé : AVC).

Le recrutement d'une stagiaire de M2 STM avec parcours académique de bon niveau (Eva Brison, STAPS Amiens) augure d'une potentielle continuité en thèse.

L'implication de Zaineb Ajra (doctorante sur un sujet connexe) dans l'encadrement participe à renforcer les liens entre les projets de l'UMR et à faciliter la montée en compétence du stagiaire par le compagnonnage.

Références (respecter un seul et même format de votre choix)

- [Bakhti et al., 2018] Bakhti, K. K. A., Laffont, I., Muthalib, M., Froger, J., and Mottet, D. (2018). Kinect-based assessment of proximal arm non-use after a stroke. *J Neuroeng Rehabil*, 15(1):104.
- [Bartur et al., 2019] Bartur G, Pratt H, Soroker N. Changes in mu and beta amplitude of the EEG during upper limb movement correlate with motor impairment and structural damage in subacute stroke. *Clin Neurophysiol*. 2019;130(9):1644–51.

- [Cramer et al., 2011] Cramer, S. C., Sur, M., Dobkin, B. H., O'Brien, C., Sanger, T. D., Trojanowski, J. Q., Rumsey, J. M., Hicks, R., Cameron, J., Chen, D., Chen, W. G., Cohen, L. G., Decharms, C., Duffy, C. J., Eden, G. F., Fetz, E. E., Filart, R., Freund, M., Grant, S. J., Haber, S., Kalivas, P. W., Kolb, B., Kramer, A. F., Lynch, M., Mayberg, H. S., McQuillen, P. S., Nitkin, R., Pascual-Leone, A., Reuter-Lorenz, P., Schiff, N., Sharma, A., Shekim, L., Stryker, M., Sullivan, E. V., and Vinogradov, S. (2011). Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*, 134(Pt 6):1591–1609.
- [Jones, 2017] Jones, T. A. (2017). Motor compensation and its effects on neural reorganization after stroke. *Nature Reviews Neuroscience*, 18:267–280.
- [Muller et al., 2021] Muller, C. O., Muthalib, M., Mottet, D., Perrey, S., Dray, G., Delorme, M., Duflos, C., Froger, J., Xu, B., Faity, G., Pla, S., Jean, P., Laffont, I., and Bakhti, K. K. A. (2021). Recovering arm function in chronic stroke patients using combined anodal hd-tDCs and virtual reality therapy (rearm): a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 22(1):747.