

PROPOSITION DE STAGE M2

REALISATION DE MATERIAUX MIMANT LES PROPRIETES ELECTRIQUES ET MECANIQUES DES VERTEBRES

Laboratoires : LCMCP & LIP6, Campus Jussieu, Paris, France

Durée : 5-6 mois

Contacts : sylvain.feruglio@lip6.fr, maître de conférences HDR, LIP6
ahmed.hamraoui@sorbonne-universite.fr, maître de conférences HDR, LCMCP
thibaud.coradin@sorbonne-universite.fr, DR CNRS, LCMCP

Contexte : Le suivi neurophysiologique peropératoire vise à surveiller les structures nerveuses à risque lors des interventions chirurgicales sensibles. En chirurgie du rachis, des vis en alliage de titane sont utilisées comme implant dans les vertèbres pour permettre de fusionner/redresser la colonne vertébrale (cf. figures). La mise en place de ces dispositifs médicaux comporte un risque de lésions neurologiques graves, si la vis pénètre le canal vertébral ou si elle est trop proche d'une extrémité. Le positionnement de la vis peut être suivi par la mesure d'une réponse musculaire lorsque celle-ci est soumise à un champ électrique. Néanmoins les propriétés des tissus entourant la vis ont un large impact sur son comportement électrique et donc sur la fiabilité de la mesure du suivi.



a)



b)

a) Système d'ostéosynthèse de la colonne vertébrale [<http://www.eurospine.com>]. b) Vis pédiculaires utilisées en chirurgie orthopédique (vue en coupe) [<http://www.medicalexpo.fr>].

Le stage : Le premier objectif de ce stage est d'élaborer un biomatériau, essentiellement à base de collagène, afin de "copier" les propriétés électriques et mécaniques des tissus biologiques vertébraux. Plusieurs procédés de préparation et de mise en forme seront évalués afin de mimer tout d'abord la partie osseuse, puis les couches grasses et médullaires. Des caractérisations structurales, mécaniques et diélectriques seront réalisées. Ce matériau sera ensuite utilisé comme « fantôme » pour tester la réponse électrique d'une vis insérée, et un modèle électrique pourra être proposé afin de confronter les résultats expérimentaux à des simulations obtenues avec un logiciel commercial (COMSOL,...).

Poursuite du travail de stage en thèse de doctorat envisageable.

Qualités requises du candidat :

- Goût pour l'ingénierie biomédicale et la transdisciplinarité
- Autonome et rigoureux(se)x
- Bonnes capacités rédactionnelle et oratoire.

Gratification : 555€/mois (+ 35€/mois pour participation aux frais de transport en commun)

[1] Hicks JM, *et al.* Complications of pedicle screw fixation in scoliosis surgery: a systematic review. Spine (Phila Pa 1976). 2010; 35(11):E465-70.

[2] Lee CH, *et al.* Can triggered electromyography thresholds assure accurate pedicle screw placements? A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy. Clin Neurophysiol. 2015; 126 (10):2019-25.