

Sujet de stage :
Mise en place d'un banc de test pour des mesures de force dans le cadre de la ponction ventriculaire

Laboratoire d'accueil : Laboratoire AMPERE – INSA de Lyon
Encadrant(s) : Rémi CHALARD/ Richard MOREAU
Laboratoire Ampère – UMR CNRS 5005 – INSA-LYON
 email : remi.chalard@univ-evry.fr // richard.moreau@insa-lyon.fr

Domaine scientifique : Robotique / Mécatronique / Haptique

Contexte :

Le groupe de travail Robotique du laboratoire Ampère travaille depuis plusieurs années sur la commande de systèmes mécatroniques avec des applications dans le médical. En particulier, nous travaillons sur les gestes d'insertion d'aiguille dans les tissus mous.

L'haptique désigne tout ce qui concerne le sens du toucher et les phénomènes kinesthésiques. Contrairement aux sens de la vue ou de l'ouïe qui sont depuis longtemps étudiés et reproduit, le sens du toucher n'est étudié que depuis récemment. Dans les métiers de la santé, le savoir-faire des praticiens repose souvent sur ce sens. Cette expérience acquise sur le terrain est difficile à transmettre d'une personne à l'autre car ils font appel à des notions difficilement définissables. Le laboratoire Ampère développe des interfaces haptiques pour permettre aux médecins de se former sur des simulateurs capables de reproduire différents patients et pathologies. Dans le cadre du projet SALVE, nous souhaitons développer un simulateur haptique capable de reproduire l'insertion d'un cathéter dans le cerveau afin d'améliorer l'entraînement des chirurgiens. Ces travaux ont abouti sur le développement de nouveaux modèles d'insertion d'aiguille et sur la création d'une nouvelle interface haptique permettant de reproduire avec une plus grande fiabilité les forces engendrées par la déformation des tissus lors de l'insertion d'une aiguille / d'un cathéter.

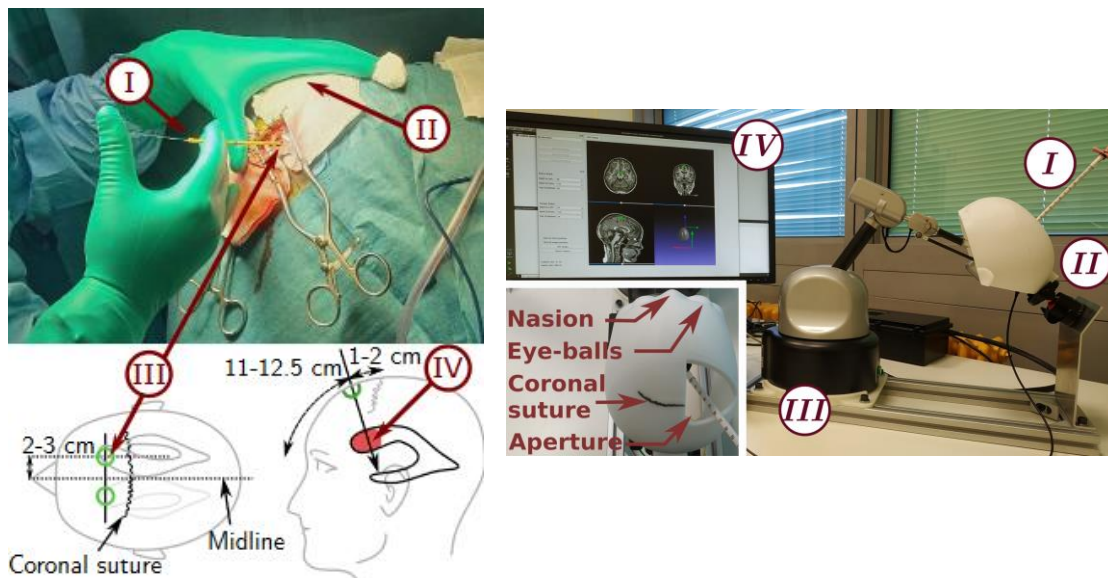


Figure 1 : Routine clinique et simulateur développé

Objectif :

C'est dans ce contexte que nous souhaitons développer un banc de test afin de confirmer que les forces mises en jeu dans le simulateur sont bien celles que l'on souhaite exprimer. L'objectif de ce

stage est donc de concevoir un banc de test capable de mesurer les forces produites par le simulateur lorsque l'on simule une insertion dans un tissu mou afin de valider les modèles de comportement implémentés dans l'environnement haptique. Pour cela il s'agira de monter un capteur de forces 6 axes sur un robot Franka Emika. Une fois monté, nous pourrons commander le robot afin qu'il génère et suive une trajectoire simulant le geste du chirurgien lorsque celui-ci réalise une ponction ventriculaire. Il s'agira ensuite de calibrer le système Robot/capteur de force sur des mélanges gélatineux dont on connaît les propriétés mécaniques. On pourra ainsi tester plusieurs configurations avant de connecter le simulateur et de mesurer le retour de force qu'il produit lorsque l'on simule l'insertion d'une aiguille dans des tissus mous.



Figure 2 : Robot Franka Emika + bloc gélatineux

Déroulement du stage :

La première étape sera consacrée à la prise en main du robot Franka Emika et du capteur de force afin de pouvoir d'une part générer des trajectoires simples et être capable de lire et stocker les données du capteur. Ensuite, la deuxième étape sera de commander le système robot /capteur de manière à reproduire le geste d'insertion d'aiguille dans le but de réaliser la calibration du système sur des blocs gélatineux identifiés. Enfin la dernière étape consistera à mettre en place ce set-up avec le simulateur d'insertion d'aiguille pour s'assurer de la cohérence du retour de force.

Profil recherché :

Le ou la candidat(e) doit être en formation Robotique, Génie Electrique ou Génie Mécanique. Des connaissances en robotique, en automatique et en particulier en programmation C++ seraient souhaitées. Une certaine expérience dans le développement de systèmes mécatroniques et/ou dans le développement et la mise en oeuvre de lois de commande sera vivement appréciée. Il (elle) sera intégré(e) au groupe de travail Robotique du laboratoire Ampère et devra faire preuve de motivations et d'autonomie.

Date de début de stage : 01 mars 2024

Durée : 5 à 6 mois

Rémunération : 4,05 euros / heure (contrat de 35h par semaine)