

Projet d'Initiation à la Recherche

Nom du laboratoire ou de l'entreprise/établissement :

LAAS-CNRS

TUTEUR(S)

- Daniela DRAGOMIRESCU	daniela@laas.fr
LAAS-CNRS/INSA	+33 (0)5 61 33 63 79
- Gaël LOUBET	gael.loubet@laas.fr
LAAS-CNRS/INSA	+33 (0)5 61 33 69 57
- Alexandru TAKACS	atakacs@laas.fr
LAAS-CNRS/UPS	+33 (0)5 61 33 68 57

TITRE DU PROJET

WISPERS : Conception, mise en œuvre et caractérisation d'un système embarqué pour le suivi temps réel de la pression intracrânienne via l'interrogation en champ proche d'un transducteur capacitif passif

MOT-CLES

Systèmes embarqués
Interrogation sans fil en champ proche
Capteur intracrânien sans fil
Télécommunication sans fil

DESCRIPTIF

Enjeux sociétaux de l'INSA Toulouse :

- Santé globale et bio ingénierie
- Systèmes et données numériques au service de la société

La pression intracrânienne (PIC) est la pression exercée à l'intérieur du crâne rigide. Une augmentation de la PIC est un problème potentiellement mortel, qui survient après une lésion cérébrale traumatique, un cancer du cerveau, un accident vasculaire cérébral, une maladie neurodégénérative ou même lors d'un vol spatial. Une surveillance continue et sensible de la PIC est essentielle pour améliorer le diagnostic et la surveillance. Elle facilite l'évaluation des lésions cérébrales et la survie des patients. Tous les systèmes commerciaux de surveillance de la PIC nécessitent le maintien d'un fil/cathéter à travers le crâne, ce qui constitue une limitation majeure. Il entrave les mouvements du patient et constitue une source d'infection et d'inflammation. Il est nécessaire de mettre au point un capteur de PIC moins invasif qui permette une surveillance continue à long terme chez des sujets éveillés et libres de leurs mouvements.

Ce PIR vise à concevoir, mettre en œuvre et caractériser l'électronique embarquée permettant la mesure en temps réel (>10 Hz) de la pression intracrânienne via l'interrogation sans fil en champ proche d'un transducteur capacitif passif. Cette électronique sera fortement contrainte en termes de précision de la mesure, de fréquence de mesure, de taille/poids, de consommation énergétique, etc. et devra être pilotée par un microcontrôleur faible consommation. Des travaux sur le dimensionnement d'une communication sans fil pour la transmission de la donnée mesurée vers un terminal (e.g., PC ou smartphone) suivront.

Durant la rédaction de l'état de l'art, les étudiants devront : (1) comparer qualitativement et quantitativement les solutions existantes pour le suivi de la pression intracrânienne ; (2) étudier les capteurs intracorporels sans fil et sans batterie pour le suivi d'autres paramètres vitaux ; et (3) évaluer les solutions d'interrogation des transducteurs capacitifs passifs embarquables. Cet état de l'art permettra également de définir un cahier des charges de la

solution envisagée lors des discussions avec les chercheurs et tiendra compte de l'expression des besoins exprimés.

Durant la partie expérimentale, la(les) solution(s) convenue(s) avec les encadrants sera(ont) conçue(s), mise en œuvre(s) et caractérisée(s). Elle(s) devra(ont) répondre aux contraintes fortes du cahiers des charges. Plusieurs prototypes pourront être réalisés, et la mise en œuvre de la partie communication sans fil pour la transmission de la donnée mesurée vers un terminal pourra être abordée.

Ce projet demande donc une vision complète d'un système embarqué complexe et requiert des compétences à la fois au niveau matériel (électronique analogique et numérique), logiciel (embarqué), et des télécommunications.

PROFIL DES ETUDIANTS SOUHAITE

AE-SE : spécialité Automatique-Electronique parcours Systèmes Embarqués

PRIORITE : 1