

Modélisation et conception de systèmes en imagerie médicale nucléaire

Numéro de la fiche : OPR-502

Sommaire

DIRECTRICE/DIRECTEUR DE RECHERCHE

Marc-André Tétrault, Professeur -
Département de génie électrique et de
génie informatique

Renseignements

marc-andre.tetrault@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie électrique et de
génie informatique

CYCLE(S)

2e cycle
3e cycle

LIEU(X)

Campus principal

Description du projet

Contexte : L'imagerie médicale nucléaire, telle que la tomographie par émission de positrons (TEP), sert à diagnostiquer et suivre l'évolution des maladies comme le cancer, ou encore à étudier des mécanismes de dégénérescence mal connus comme la maladie de l'Alzheimer. Pour à la fois réduire la dose de radiation injectée au patient et offrir les meilleures images possibles aux médecins et biologistes, le groupe de recherche en appareillage médical (GRAMS) développe des appareils à sensibilité et résolution spatiale toujours croissante. Les prochaines percées majeures dans le domaine de l'imagerie nucléaire font face aux limitations des matériaux traditionnels de détection de la radiation, où les microsystèmes embarqués distribués finement adaptés jouent un rôle de premier plan. La recherche en instrumentation vise donc différentes phases de modélisation, de développement et de validation expérimentale des microsystèmes électroniques, de plus en plus complexes et où la consommation d'énergie devient un enjeu majeur.

Le GRAMS est à la recherche d'étudiants de niveau maîtrise et doctorat pour réaliser des travaux de recherche spécifiques s'inscrivant dans des projets de réalisation d'appareils d'imagerie complets. À l'aide de leur projet attiré, les candidats retenus contribueront à un projet majeur multidisciplinaire et s'ouvriront des opportunités d'emploi tant dans ce domaine que dans l'industrie des microsystèmes. Un exemple de succès récent est la technologie LabPET-II, en cours de transfert technologique vers l'industrie (<https://imagingrt.com/labpet-ii-technology/>).

Exigences : Le candidat recherché doit, au moment de commencer le projet, avoir un baccalauréat en physique, en génie électrique ou génie informatique ou tout autre domaine équivalent, avec un excellent dossier académique. Il devra avoir un sens de l'initiative, de la communication, capable de travailler dans une équipe multidisciplinaire avec un bon degré d'autonomie. Le candidat recevra une bourse équivalente aux concours nationaux, et devra postuler aux concours de bourse disponibles.

Environnement de recherche : La recherche se déroule à l'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) au sein du GRAMS, milieu multidisciplinaire exceptionnel où les participants côtoieront d'autres étudiants et professionnels travaillant sur différents projets liés à l'imagerie médicale. Le 3IT offre des installations de pointes avec plein accès et formations pour toutes ses plateformes, incluant des laboratoires d'électroniques, des locaux avec les mesures de sécurité en radioprotection ainsi qu'un complexe de salles propres et de salles blanches. Des collaborations nationales et internationales complètent l'environnement pour pousser le réseautage à l'extérieur de l'institution et fournir un accès à des équipements très spécifiques pour des mesures de pointe, par exemple à McGill (Canada), Triumph (Canada), Subatech (France) ou au CERN (Suisse).

Sujets de recherche :

De nombreux sujets multidisciplinaires sont disponibles, touchant à la conception de systèmes embarqués (FPGA, système sur puce, circuits numériques et signaux mixtes, circuit intégré, conception de PCB/circuits imprimés), aux instruments de mesure, aux systèmes d'acquisition de données ultrarapides, à l'analyse et l'interprétation de données expérimentales, à leur transformation en modèles de

simulation incluant leur validation, à la gestion des flux de données des instruments et à la sélection d'algorithmes d'analyse s'exécutant en temps réel. Des exemples incluent, mais ne se limitent pas à :

- Développement et validation expérimentale de modèles de simulation ultraprécis du xénon liquide;
- Développement et intégration d'un système d'acquisition distribué avec échantillonnage à 5G échantillons par seconde.
- Modélisation et optimisation d'un réseau de capteurs optiques pour la caractérisation expérimentale de l'émission lumineuse du xénon liquide;
- Développement et test d'un système FPGA compact pour photodétecteurs SiPM, à intégrer dans un scanner utilisant le xénon liquide;
- Distribution à grande échelle et correction d'une horloge de synchronisation avec précision sous les 10 picosecondes;

Pour vous informer sur les projets disponibles ou soumettre votre candidature, faites parvenir au directeur de recherche votre CV et une lettre de motivation indiquant vos intérêts de recherche par courrier électronique.

Discipline(s) par secteur

Financement offert

Sciences naturelles et génie

Oui

Génie électrique et génie électronique

La dernière mise à jour a été faite le 2 septembre 2021. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.