

OFFRE DE DOCTORAT FABRICATION ET CARACTÉRISATION DE JONCTIONS JOSEPHSON POUR DES MODÈLES COMPACTS SENSIBLES AUX PROCESSUS

Numéro de la fiche : OPR-1039

Sommaire

DIRECTION DE RECHERCHE

Dominique Drouin, Professeur -
Département de génie électrique et de
génie informatique

RENSEIGNEMENTS

dominique.drouin@usherbrooke.ca

CODIRECTION DE RECHERCHE

Max Hofheinz, Professeur - Département
de génie électrique et de génie
informatique

RENSEIGNEMENTS

max.hofheinz@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie électrique et de
génie informatique
Institut quantique

CYCLE(S)

3e cycle

LIEU(X)

Campus de Sherbrooke

Description du projet

Contexte : Les circuits supraconducteurs sont l'un des principaux candidats pour la mise en œuvre d'ordinateurs quantiques pratiques. Dans ce contexte, la première usine de fabrication semi-industrielle de circuits supraconducteurs au Canada sera bientôt implantée à l'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) de l'Université de Sherbrooke. Il s'agira de l'élaboration d'un Kit de design de processus (PDK) destiné aux utilisateurs académiques et industriels de l'installation souhaitant fabriquer des puces selon certaines spécifications. Un aspect important du succès de cette fabrication est la capacité de prédire les performances du dispositif avant la fabrication à l'aide de simulations numériques afin d'éviter des essais et des erreurs excessifs. Tandis que les composants classiques tels que les condensateurs, les inductances et les résonateurs peuvent être modélisés efficacement avec des codes d'éléments finis disponibles dans le commerce, les propriétés de la jonction Josephson sont déterminées par la physique du transport quantique à l'échelle atomistique.

Sujet : L'objectif de ce projet de thèse proposé est de développer un modèle compact de jonctions Josephson incluant l'impact des défauts atomistiques spécifiques aux processus de fabrication au 3IT. Soutenu par les expertises de 3IT, IQ et Nanoacademic Technologies Inc dans les domaines de la fabrication et de la simulation par éléments finis et atomistique pour les circuits supraconducteurs, l'étudiant (e) sera en charge de (i) fabriquer les jonctions Josephson dans les salles propres du 3IT et de mesurer leurs caractéristiques courant-tension à température ambiante et à température cryogénique au Quantum Fab Lab de l'IQ. (ii) caractériser les propriétés physiques des jonctions à l'aide d'outils de caractérisation de surface (microscopie à force atomique et électronique) ainsi qu'avec des outils de caractérisation plus avancés (microscopie électronique en transmission, sonde atomique tomographique), (iii) collaborer avec l'équipe pour comparer les caractéristiques courant-tension mesurées avec ceux dérivées de calculs analytiques ou ab initio (iv) intégrer les modèles de la jonction Josephson dans le PDK 3IT et les combiner avec le logiciel QTCAD de Nanoacademic, conduisant ainsi à un logiciel de conception plus prédictif.

Environnement de travail : Cette thèse sera réalisée sous la supervision des Prs. Dominique Drouin et Max Hofheinz et se déroulera au 3IT/IQ. Le travail sera effectué principalement à l'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT) et à l'Institut Quantique (IQ) de

l'UdeS, en collaboration étroite avec l'entreprise Nanoacademic Technologies Inc. Le 3IT est un institut unique au Canada, spécialisé dans la recherche et le développement de technologies innovantes pour l'énergie, l'électronique, la robotique et la santé. L'IQ est un institut de pointe ayant pour mission d'inventer les technologies quantiques de demain et de les transférer en milieu industriel. Nanoacademic Technologies Inc. est une petite entreprise de logiciels scientifiques basée à Montréal. Fondée en 2008 En tant que dérivé de la recherche effectuée par le groupe du professeur Hong Guo du département de physique de McGill, Nanoacademic développe et distribue des logiciels de modélisation atomistique et quantique pour les applications en science des matériaux et en ingénierie des nanodispositifs. Nanoacademic exploite actuellement ses moteurs de simulations par éléments finis et atomistiques pour développer de nouveaux outils de conception de circuits supraconducteurs. L'étudiant(e) bénéficiera ainsi d'un environnement de recherche exceptionnel où le personnel étudiant, professionnel, professoral et industriel travaillent main dans la main pour développer les technologies futures.

Profil recherché :

- Maîtrise en micro-nanotechnologie, génie électrique, science et ingénierie quantiques ou science des matériaux.
- Connaissance de la supraconductivité et des jonctions Josephson, des qubits supraconducteurs ou autres dispositifs supraconducteurs,
- Expérience en caractérisation des semi-conducteurs.
- Forte capacité d'adaptation, d'autonomie, de travail en équipe et de résolution de problèmes.
- Goût prononcé pour la conception, le travail expérimental en salle blanche, la R&D interdisciplinaire.

Contacts : jobnano@usherbrooke.ca

Documents à fournir : CV, relevés de notes de toute l'éducation post-secondaire et références

**Discipline(s) par
secteur**

Financement offert

Partenaire(s)

À discuter

Nanoacademic Technologies inc.

Sciences naturelles et génie

Génie électrique et génie électronique

La dernière mise à jour a été faite le 29 avril 2024. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.