

Offre thèse: Développement de protocoles de caractérisation systémique de performances des dispositifs quantiques supraconducteurs.

Contexte: La technologie pour l'information quantique subit actuellement une transition industrielle où la complexité des procédés de nanofabrication croît rapidement et dépasse désormais la capacité de recherche et de développement de jeunes entreprises ou de groupes de recherche académiques. Afin d'asseoir le progrès des technologies de l'information quantique, il devient nécessaire de mutualiser les efforts de fabrication de petites entreprises et groupes de recherche pour ne pas restreindre l'emploi de cette technologie stratégique à quelques grandes entreprises multinationales.

Le but de ce projet est de mettre en place une ligne pilote pour des procédés de nanofabrication de circuits supraconducteurs mutualisés au Québec. Il repose sur une collaboration étroite entre des experts en circuits supraconducteurs quantiques à l'Institut Quantique (IQ) de l'Université de Sherbrooke (UdeS) et des experts de la microfabrication du 3IT de l'UdeS. Le partenaire industriel CMC Microsystems, s'assurera que le projet corresponde aux besoins du marché. Les équipementiers Angstrom engineering et Raith contribueront avec leur expertise en dépôt de couches minces et lithographie électronique, ce qui leur permettra d'optimiser leurs équipements pour des systèmes quantiques. Les résultats de ce projet serviront directement au partenaire industriel Nord quantique, une entreprise en démarrage à Sherbrooke, qui développe une nouvelle génération de processeurs quantiques basée sur les codes bosoniques encodés dans des circuits supraconducteurs.

Tâches principales

Développement de protocoles de mesures rapides des jonctions Josephson et des résonateurs supraconducteurs en vue d'un futur contrôle en ligne du processus de fabrication. L'objectif est d'établir des relations entre les mesures rapides structurelles et électriques tout au long de la fabrication et des performances finales du circuit en milieu cryogénique.

Profil recherché

- Spécialisation en génie électrique, physique, nanotechnologie, sciences et ingénierie quantique
- Atouts : connaissances en nanofabrication, instrumentation, mesures cryogéniques, mesures microondes.
- 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

Environnement de travail

La thèse sera réalisée sous la direction des Pr. Max Hofheinz et Pr. Mathieu Juan. Le travail sera effectué principalement à l'Institut Quantique (IQ) et à l'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT) de l'UdeS. L'IQ est un institut de pointe ayant pour mission d'inventer les technologies quantiques de demain et de les transférer en milieu industriel. 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.

Contact: jobnano@usherbrooke.ca

Documents à fournir

- Lettre présentation
- CV
- Relevé de notes des 2 dernières années
- Noms et contacts de 2 personnes référentes

Thesis offer : Development of systemic characterization protocols for the performance of superconducting quantum devices.

Context : Quantum information technology is currently transiting from academia to industry and the complexity of nanofabrication processes for state-of-the-art devices is growing rapidly. It is now exceeding the research and development capacity of start-up companies or academic research groups. In order to ensure continuous progress of quantum information technology, it is, therefore, necessary to pool the manufacturing efforts of small companies and research groups so as not to restrict the use of this strategic technology to a few large multinational companies.

The goal of this project is to set up a pilot line for shared nanofabrication of state-of-the-art superconducting circuits in Canada. The project is based on a close collaboration between experts in superconducting quantum circuits at Institut Quantique (IQ) of Université de Sherbrooke (UdeS) and experts in micro- and nanofabrication at 3IT of UdeS where the transition to shared manufacturing has already taken place. The industrial partner CMC Microsystems, an expert in the mutualization of processes and tools for the Canadian academic and industrial world, will ensure that the project corresponds to the needs of the market. Equipment manufacturers Angstrom Engineering and Raith will contribute their expertise in thin film deposition and e-beam lithography to the project which will in turn help them to optimize their tools for quantum systems. The results of this project will be used directly by the industrial partner Nord Quantique, a start-up company in Sherbrooke which is developing a new generation of quantum processors based on bosonic codes encoded in superconducting circuits.

Main tasks : Development of rapid measurement protocols for Josephson junctions and superconducting resonators for future on-line control of the manufacturing process. The objective is to establish relationships between rapid structural and electrical measurements throughout manufacturing and the final performance of the circuit in a cryogenic environment.

Researched profile:

- Specialization in electrical engineering, physics, nanotechnology, quantum science and technology
- Strengths: knowledge in nanofabrication, cryogenic measurements, microwave measurements and circuit characterization.
- Excellent adaptability, autonomy, teamwork and problem solving skills
- Strong taste for design, experimental cleanroom work and interdisciplinary research and development

Supervision & work environment: The thesis will be realized under the direction of Pr. Max Hofheinz and Pr. Mathieu Juan. The work will be carried out mainly at the Quantum Institute (IQ) and at the Interdisciplinary Institute for Technological Innovation (3IT) of UdeS. IQ is a state-of-the-art institute whose mission is to invent the quantum technologies of tomorrow and transfer them to the industry. 3IT is a unique institute in Canada, specializing in the research and development of innovative technologies for energy, electronics, robotics and health.

Contact: jobnano@usherbrooke.ca

Documents to provide:

- Motivation letter
- CV
- Transcripts of the past two years
- Name and contact of 2 references