

Algorithmes quantiques pour processeurs quantiques supraconducteurs à petite échelle

Numéro de la fiche : OPR-591

Sommaire

DIRECTRICE/DIRECTEUR DE RECHERCHE

Alexandre Blais, Professeur - Institut quantique

Renseignements

alexandre.blais@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté des sciences
Département de physique
Institut quantique

CYCLE(S)

2e cycle
3e cycle
Stage postdoctoral

LIEU(X)

Campus de Sherbrooke

Description du projet

Environnement de recherche:

L'Institut quantique de l'Université de Sherbrooke est un leader nord-américain dans l'avancement des sciences et technologies quantiques. Réunissant des spécialistes en matériaux quantiques, en information quantique et en ingénierie quantique, l'IQ est à l'avant-garde des travaux en recherche fondamentale et du développement des technologies quantiques du futur. Notre institut possède une infrastructure de recherche expérimentale et de calcul numérique à la fine pointe de la technologie, gérée par des équipes techniques et professionnelles hautement-qualifiées. Nous offrons un environnement de recherche dynamique qui inclut des écoles d'été attirant une population étudiante des quatre coins du monde ainsi que des scientifiques de renommée, présentant des séminaires hebdomadaires et des ateliers annuels sur les matériaux quantiques, l'information quantique, la physique mésoscopique ou les méthodes numériques. Ainsi, la recherche à l'Institut quantique se fait dans un esprit de collaboration en lien avec la communauté scientifique à travers le monde.

Par ailleurs, le nouveau pavillon de recherche, qui sera inauguré en septembre 2021, abritera des équipements à la fine pointe dans des laboratoires de calculs numériques et un fab-lab quantique.

En tant qu'hôte d'un IBM Quantum Hub, les membres de l'Institut ont un accès privilégié aux systèmes d'informatique quantique les plus avancés d'IBM, ce qui ouvre un monde de possibilités de recherche dans un environnement unique de collaboration où des projets sont développés en partenariat avec l'industrie.

Groupe de recherche:

Le groupe de recherche "Théorie des circuits quantiques supraconducteurs" dirigé par Alexandre Blais se spécialise dans l'informatique quantique et l'optique quantique en électrodynamique quantique en circuits (circuit QED), une architecture d'ordinateur quantique de pointe. Vous trouverez de plus amples informations sur les circuits QED et les travaux du groupe dans des articles parus récemment dans Nature Physics et dans Reviews of Modern Physics.

Description du projet :

Les processeurs quantiques basés sur des qubits supraconducteurs ont déjà été utilisés pour atteindre l'avantage quantique, où le processeur quantique surpasse les processeurs classiques pour une tâche spécifique. Malgré cet accomplissement remarquable, les

processeurs quantiques actuels sont encore trop sujets aux erreurs pour effectuer des calculs utiles.

Un défi majeur dans ce domaine consiste à concevoir des algorithmes quantiques utiles pour les ordinateurs quantiques à petite échelle actuels. Une classe d'algorithmes quantiques particulièrement prometteurs est celle des algorithmes quantiques hybrides, où un processeur classique fait appel à un processeur quantique pour résoudre une tâche d'optimisation. Afin d'extraire autant de puissance de calcul que possible des ordinateurs quantiques actuels imparfaits, nous proposons d'adapter les algorithmes quantiques hybrides à l'architecture spécifique des processeurs quantiques supraconducteurs. Une étape clé de ce processus consistera à exprimer les algorithmes quantiques hybrides en termes de portes logiques natives de ces processeurs. En outre, pour comprendre comment atténuer son effet, nous proposons d'explorer l'effet d'un bruit réaliste sur les performances des algorithmes quantiques hybrides. Des tests sur des dispositifs réels comportant jusqu'à 65 qubits (à ce jour) seront effectués à l'aide des processeurs quantiques IBM mis à la disposition du groupe par le biais de l'IBM Q Hub de l'Institut quantique.

Applications:

Les candidatures sont ouvertes pour les étudiants diplômés et les post-doctorants. La date de début est flexible, avec la possibilité de commencer immédiatement. Pour postuler, veuillez envoyer une lettre de motivation, accompagnée d'un CV et des relevés de notes universitaires à l'adresse électronique suivante :

circuitQED@usherbrooke.ca

L'Université de Sherbrooke valorise la diversité, l'égalité, l'équité et l'inclusion en emploi au sein de sa communauté et invite toutes les personnes qualifiées à soumettre leur candidature, en particulier les femmes, les membres de minorités visibles et ethniques, les Autochtones et les personnes handicapées relativement au Programme d'accès à l'égalité en emploi (PAEE). Les outils de sélection peuvent être adaptés selon les besoins des personnes handicapées qui en font la demande, et ce, en toute confidentialité. L'Université de Sherbrooke encourage également les personnes de toutes orientations sexuelles et identités de genre à postuler. La priorité devra être accordée aux Canadiennes et Canadiens et aux résidentes permanentes et résidents permanents.

Discipline(s) par secteur

Financement offert

Sciences naturelles et génie

Oui

Physique

La dernière mise à jour a été faite le 21 juillet 2021. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.