



Canadian Association  
of Physicists

Association canadienne  
des physiciens et physiciennes

Contribution ID: 657 Type: **Oral Competition (Graduate Student) / Compétition orale (Étudiant(e) du 2e ou 3e cycle)**

## **(G\*) A portable diamond-based quantum demonstrator based on a quantum control and readout platform - Démonstrateur quantique portable à base de diamant, basé sur une plateforme de contrôle et de lecture quantique**

*Tuesday 8 June 2021 16:05 (7 minutes)*

In addition to being extremely sensitive sensors, nitrogen vacancies (NV) centers in diamond are an ideal showcase of quantum technologies as they work in ambient conditions. Experiments with NV centers usually involve a bulky optical system, together with a wide assortment of signal generators and samplers, which is challenging to synchronize together. Here, we perform quantum control experiments on NV centers which are much more accessible to a broader community. We achieve this by (i) miniaturizing hardware components into a magnetometer the size of Rubik's cube and (ii) leveraging a commercial platform for control and readout. We interfaced all the quantum magnetometers signal generation and readout components with a modular control platform, thus allowing it to fully operate the sensor. We will present room-temperature results including optically detected magnetic resonance, Rabi and Ramsey oscillations of an ensemble of NV centers. In addition to democratizing complex experiments in quantum physics, our work paves the way for efficient prototyping of quantum sensors with commercial control solutions.

Les centres azote-lacune (NV) dans le diamant sont une vitrine idéale des technologies quantiques car ils fonctionnent dans des conditions ambiantes. Les expériences avec les centres NV impliquent généralement un système optique volumineux, ainsi qu'un large assortiment de générateurs de signaux et d'échantillonneurs, qu'il est difficile de synchroniser ensemble. Ici, nous réalisons des expériences de contrôle quantique sur des centres NV qui sont beaucoup plus accessibles à une plus large communauté. Nous y parvenons (i) en miniaturisant l'électronique dans un magnétomètre de la taille d'un cube Rubik et (ii) en exploitant une plateforme commerciale pour le contrôle et la lecture. Nous avons interfacé tous les composants de génération de signaux et de lecture du magnétomètre quantique avec une plateforme de contrôle modulaire, lui permettant ainsi d'opérer le capteur quantique. Nous présenterons les résultats obtenus à température ambiante, notamment la résonance magnétique détectée optiquement et les oscillations de Rabi et de Ramsey d'un ensemble de centres NV. En plus de démocratiser les expériences complexes en physique quantique, notre travail ouvre la voie à un prototypage efficace des senseurs quantiques avec des solutions de contrôle commerciales.

**Primary authors:** BADAROUDINE, Azfar (Université de Sherbrooke); RULHMANN, Romain (Université de Sherbrooke); FARAJ, Yasmine (Université de Sherbrooke); Dr LACHANCE-QUIRION, Dany (Université de Sherbrooke); CHAKRAVARTY, Ankita (Université de Sherbrooke); Dr NJEJIMANA, Larissa (Université de Sherbrooke); ROUX, Marc-Antoine (Université de Sherbrooke); MESSAOUDI, Nizar (Keysight Technologies); Dr CROCKER, Clayton (Keysight Technologies); DUBÉ, Hubert (SB Quantum); HALDE, Vincent (SB Quantum); BERNARD, Olivier (SB Quantum); Dr ROY-GUAY, David (SB Quantum); Prof. TÉTRAULT, Marc-André (Université de Sherbrooke); Prof. PIORO-LADRIÈRE, Michel (Université de Sherbrooke)

**Presenter:** BADAROUDINE, Azfar (Université de Sherbrooke)

**Session Classification:** TS-7 Sensors and Metrology Symposium (NRC) / Symposium sur les capteurs et la métrologie (CNRC)

**Track Classification:** Symposium Day (NRC) - Physics for the next generation of sensors and metrology (NRC)