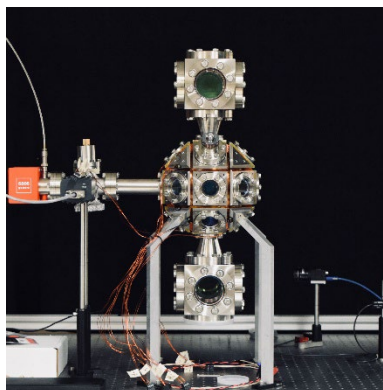




Non-magnetic ultra-high vacuum chamber for quantum sensing

The cover photograph shows the 6.8-L sensor head of a benchtop quantum gravimeter at the Quantum-Sensing and Ultracold Matter lab (UNB, Fredericton, New Brunswick). The two main chambers are a glass cell and a central titanium “science chamber”. The glass cell houses a dispenser that produces hot rubidium vapour that is laser cooled in a 2D magneto-optical trap (MOT). These cold atoms are then optically “pushed” through a small pinhole—creating a cold atomic beam in the science chamber. The atoms are loaded into a 3D MOT (approximately 10^9 atoms in 1 s) and further cooled to a temperature of a few micro-Kelvin (10^{-6} K). An interferometry beam is aligned vertically through the science chamber and the atomic cloud is allowed to fall. Two

stainless-steel cubes are fixed above and below the science chamber to provide an extended free-fall height up to 0.5 m. The gravimeter is designed to reach a sensitivity of $1 \times 10^{-8} g$ at 1 s of integration time, and an accuracy around $10^{-9} g$. The objective is to act as one of Canada’s primary gravity standards—providing uninterrupted high-accuracy time-variable gravity data for long timescales and traceability for gravimetric/geodetic heights, while also serving as an accurate calibration reference for other gravimeters/accelerometers. More details at <https://www.quantumsensing.ca/projects> and see also the article by Hunt *et al.*, p 147 in this issue.

by **Brynle Barrett**

Associate Professor, Department of Physics, University of New Brunswick

Chambre à ultra-vide non magnétique pour capteurs quantiques

La photo de couverture montre la tête de capteur de 6,8 litres d'un gravimètre quantique de paillasse au laboratoire Quantum-Sensing and Ultracold Matter (UNB, Fredericton, Nouveau-Brunswick). Les deux chambres principales sont une cellule en verre et une « chambre scientifique » centrale en titane. La cellule en verre abrite un distributeur qui produit de la vapeur de rubidium chaude, refroidie par lasers dans un piège magnéto-optique (PMO) 2D. Ces atomes froids sont ensuite « poussés » optiquement à travers un petit trou d'épingle, créant ainsi un faisceau atomique froid dans la chambre scientifique. Les atomes sont chargés dans un PMO 3D (environ 10^9 atomes en 1 s) et refroidis à une température de quelques microkelvins (10^{-6} K). Un faisceau interférométrique est aligné verticalement à travers la chambre scientifique et le nuage atomique est laissé tomber. Deux cubes en acier inoxydable sont fixés au-dessus et au-dessous de la chambre scientifique afin d'offrir une hauteur de chute libre prolongée pouvant atteindre 0,5 m. Le gravimètre est conçu pour atteindre une sensibilité de $1 \times 10^{-8} g$ à un temps d'intégration de 1 s, et une précision d'environ $10^{-9} g$. L'objectif est de servir de norme de référence en matière de gravité au Canada, en fournissant des données gravimétriques variables dans le temps, d'une grande précision et sans interruption, sur de longues périodes, ainsi que la traçabilité des hauteurs gravimétriques/géodésiques, tout en servant de référence d'étalonnage précise pour d'autres gravimètres/accéléromètres. Plus d'informations au lien <https://www.quantumsensing.ca/projects> et voir aussi l'article par Hunt *et al.*, à la page 147 dans ce numéro.

par **Brynle Barrett**

Professeur associé, Département de physique, University of New Brunswick

