

**CONTACT MEDIA****Simon Jumel**

Scientific Content Manager

+33 (0)1 30 08 88 88

simon.jumel@exail.com

Premier capteur inertielle quantique 3 axes : une étape importante vers le développement de systèmes de navigation sans dérive

Saint-Germain-en-Laye, France, 24 novembre 2022 – Exail, anciennement iXblue, annonce la démonstration du premier capteur inertielle quantique 3 axes, développé au sein du laboratoire commun iXAtom, une équipe de recherche partagée avec le laboratoire LP2N¹ à Bordeaux. Un tel instrument permet de suivre et de mesurer en continu l'accélération en trois dimensions et ce pour n'importe quelle orientation. Il s'agit d'une étape importante vers le développement de systèmes de navigation inertielle sans dérive, grâce à l'exploitation de l'avantage quantique. Les résultats ont été publiés dans la revue *Science Advances*.

Un capteur de navigation inertielle doit fournir des signaux en continu à haute cadence, tout en maintenant sa précision et sa sensibilité sur de longues périodes. Si les capteurs de navigation inertielle actuels offrent des performances élevées, ils dérivent cependant après un certain temps d'utilisation. Les capteurs quantiques sont quant à eux extrêmement précis et robustes, mais présentent notamment des temps morts lors des mesures. En combinant ces deux technologies – et les expertises respectives des deux partenaires académiques et industriels – l'équipe iXAtom a développé le premier capteur inertielle quantique hybride et multidimensionnel. Ce capteur fournit un signal continu au rythme (bande passante) du capteur classique, mais avec une précision 50 fois meilleure, grâce à une calibration *in situ* et en temps réel fournie par la mesure quantique.

Pour développer ce capteur, l'équipe iXAtom a utilisé des atomes, refroidis à quelques millièmes de degrés, en chute libre dans une chambre à vide. Ces atomes forment une référence inertielle qui est comparée, par interférométrie atomique, au mouvement de trois miroirs de référence qui définissent les trois directions orthogonales d'une triade de faisceaux laser utilisée pour la mesure. Sur chaque miroir, un accéléromètre mécanique est fixé rigidement pour réaliser l'hybridation. Ce dispositif permet non seulement de faire fonctionner le capteur quel que soit son orientation, il permet aussi de connaître l'inclinaison du capteur par rapport à la verticale. C'est le premier capteur quantique qui ne nécessite pas d'alignement précis selon une direction de mesure prédéfinie, puisqu'il détermine lui-même la direction de l'accélération mesurée.

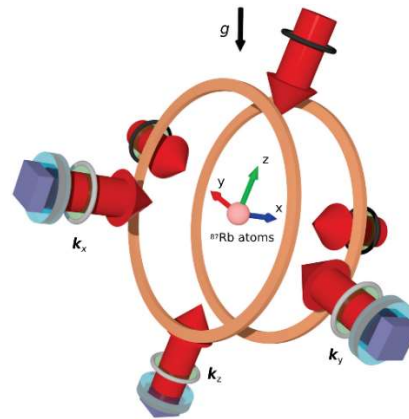
L'architecture de l'instrument est basée sur un nombre minimum de faisceaux laser, la compacité étant un paramètre clé pour les futurs déploiements de ces capteurs en conditions réelles. Cela marque une avancée importante vers le développement de systèmes de navigation inertielle utilisant des technologies quantiques, qui pourraient complètement surmonter la nécessité de se recalibrer à l'aide de signaux externes tels que le GNSS.

Références :

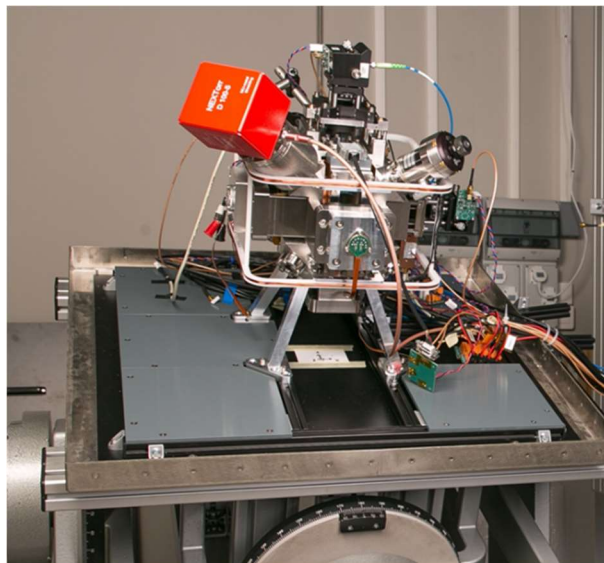
Tracking the Vector Acceleration with a Hybrid Quantum Accelerometer Triad

S. Templier, and al, Science Advances, Nov. 2022

DOI: [10.1126/sciadv.abb3854](https://doi.org/10.1126/sciadv.abb3854)



- Schéma de principe du capteur inertiel quantique hybride (triade d'accéléromètres quantiques – QuAT) : les composantes d'accélération sont mesurées perpendiculairement à la surface de leurs miroirs respectifs. © iXAtom



- Sur chacun des trois axes de mesure un accéléromètre mécanique est fixé sur le miroir de référence de l'interféromètre atomique, formant l'hybridation classique/quantique permettant une mesure continue et sans biais de l'accélération. Les trois composantes permettent de mesurer le vecteur 'accélération' suivant une direction arbitraire. Le capteur est fixé sur une plateforme de rotation permettant la démonstration de la mesure pour différents angles. © iXAtom

A propos d'Exail

Exail est une entreprise industrielle spécialisée dans les technologies de pointe dans les domaines de la robotique, du maritime, de la navigation, de l'aéronautique, du spatial et de la photonique. S'appuyant sur une forte culture entrepreneuriale, Exail assure performance, fiabilité et sécurité à ses clients civils et militaires opérant dans des environnements sévères. Depuis le fond des océans jusqu'aux confins de l'espace, Exail augmente les capacités de ses clients grâce à des composants, produits et systèmes. Employant 1500 collaborateurs dans le monde, le groupe opère dans plus de 80 pays.

Exail est née en 2022 après qu'ECA Group et iXblue ont uni leurs forces. Le groupe fait partie du Groupe Gorgé, une entreprise familiale spécialisée dans les hautes technologies. www.exail.com