ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

www.onera.fr

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Innovative architectures for Coriolis vibrating gyroscopes

Référence : **PHY-DPHY-2024-25**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : 2024	**Date limite de candidature :** mars 2024

Mots clés

Instrumentation, Capteurs Inertiels, Gyromètre vibrant

Profil et compétences recherchées

Physique, Electronique, Automatique, Traitement du Signal, programmation VHDL, C, Python

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

Les accéléromètres et gyromètres vibrants développés à l'ONERA sont des senseurs inertiels miniatures visant un niveau de haute performance dans les applications de navigation ou de contrôle d'attitude. Ils sont constitués d'une cellule de quartz usinée en microtechnologie et pilotée par une électronique associée. Dans le cas des accéléromètres vibrants, c'est la fréquence de résonance d'une lame vibrante reliée à la masse d'épreuve qui donne l'accélération, et dans le cas des gyromètres vibrants, c'est le mouvement d'un premier mode de résonance (le pilote) qui, combiné à la rotation, excite par effet Coriolis un deuxième mode de la structure vibrante (le détecteur), dont on mesure cette fois l'amplitude.

Précisément, une nouvelle conception récente de la structure vibrante gyrométrique ouvre la voie vers une gamme supérieure de performances et donc d'applications. Cependant, cette évolution implique une nouvelle architecture du capteur et de son électronique.

La nouvelle cellule, réalisée dans la plateforme de micro technologies de l'unité de recherche CMT, permet le fonctionnement en mode gyroscopique, dit whole angle. Ce mode est rendu possible par des symétries parfaites entre les résonances pilote et détecteur d'une part, et par la maitrise de plusieurs boucles d'asservissement sur les fréquences, les amplitudes et les phases des oscillations d'autre part.

Le travail de thèse consistera donc, après un état de l'Art dans le domaine, à dimensionner les briques de l'architecture capteur : synthèse de fréquence, acquisition/génération numérique de signaux, démodulation synchrone, boucle à verrouillage de phase, asservissements divers. Puis, en les intégrant dans un modèle instrumental, un outil de projection de performance sera construit, en support aux caractérisations expérimentales effectuées sur prototype, qui constitueront une importante part expérimentale du travail de thèse.

Le doctorant aura ainsi une expérience complète du développement de capteur, de la modélisation du phénomène physique à la caractérisation globale de l'instrument, en passant par la conception et la réalisation des fonctions électroniques de pilotage, analogiques, numériques, et logicielles.

Collaborations envisagées

Laboratoire d'accueil à l'ONERA Département : Physique, Instrumentation, Environnement, Espace (DPHY) Lieu (centre ONERA) : Chatillon **Contact** : Jean Guérard Tél. : 01 46 73 48 27 Email : jean.guerard@onera.fr	**Directeur de thèse** Nom : Jérôme Juillard Laboratoire : GEEPS Tél. : Email : jerome.juillard@centralesupelec.fr

Pour plus d'informations : https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche