

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DPHY-2025-15**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Chatillon

Département/Dir./Serv. : DPHY/CMT

Tél. : 01 46 73 48 27

Responsable(s) du stage : Jean Guérard

Email : jean.guerard@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Micro Nano Systèmes et capteurs inertiels

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

#### Intitulé : Développement et caractérisation de l'électronique de gyromètres vibrants MEMS

Sujet : Les accéléromètres et gyromètres vibrants développés à l'ONERA sont des senseurs inertiels miniatures visant un haut niveau de 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 une 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 microtechnologies de l'unité de recherche CMT, permet le fonctionnement en mode gyroscopique, dit whole angle, grâce à des symétries parfaites entre les résonances pilote et détecteur.

Le stagiaire commencera par étudier les architectures de ces capteurs inertiels, et les briques électroniques associées : synthèse de fréquence, démodulation synchrone, PLL, asservissements. Puis il prendra en main un banc de mesure pour procéder à la caractérisation de gyromètres, en intervenant dans les scripts de contrôle (Python) et en adaptant les scénarios. Le stagiaire 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 le contrôle informatique des instruments.

Ce stage pourra être poursuivi par une thèse.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

#### Méthodes à mettre en oeuvre :

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique                | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée     | <input type="checkbox"/> Travail de documentation                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

**Durée du stage :** Minimum : 4 Maximum : 6

Période souhaitée : printemps 2025

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :  
Physique générale, Instrumentation,  
Electronique, Python, FPGA

Ecoles ou établissements souhaités :  
Ecole d'ingénieurs ou master 2

