

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DPHY-2025-16**
 (à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Chatillon

Département/Dir./Serv. : DPHY/CMT

Tél. :

Responsables du stage : R. Levy

Email : raphael.levy@onera.fr

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 : Gyromètre MEMS en cristal de Langatate pour applications haute température

Les micro-nano systèmes (MEMS) inertiels, accéléromètres et gyromètres, ont connu une diffusion extraordinaire ces dernières décennies et sont aujourd'hui présents dans tous smartphones, véhicules, drones,... Ils couvrent un large champ applicatif, du contrôle dynamique de mobiles à la navigation inertielle hybridée GNSS.

Le gyromètre MEMS développé dans le cadre du stage vise à élargir le domaine d'emploi en visant ces applications à haute valeur ajoutée, comme les gyromètres de haute précision en environnement haute température.

Ce travail porte plus précisément sur l'étude d'un nouveau concept de gyromètre vibrant susceptible de franchir les limitations des micro-structures actuelles en cours de développement au niveau international. Ce concept innovant, breveté, met en œuvre un résonateur qui présente une parfaite isotropie de sa vibration dans le plan de la structure. Cette structure est tout particulièrement adaptée aux cristaux piézoélectriques de symétrie trigonale tel que le quartz- α , très largement mis en œuvre pour ses qualités intrinsèques de stabilité. Pour les applications très hautes températures, d'autres cristaux tel que la Langatate sont plus adaptés que le quartz. Il s'agira d'étudier l'association du concept innovant de structure vibrante au cristal de Langatate, et d'en évaluer le potentiel de performance.

Le travail de stage portera sur :

- l'étude et l'optimisation du gyromètre en langatate par simulations éléments finis multi-physiques ;
- la réalisation en salle blanche du gyromètre, par une gravure laser femtoseconde;
- l'intégration et la caractérisation de prototypes.



Ce stage pourra être suivi d'une thèse afin de poursuivre l'amélioration du micro-capteur, pour lequel plusieurs voies sont identifiées, et de participer à la réalisation de prototypes et aux mesures en environnement.

Note : L'ONERA est une Zone à Régime Restrictif (ZRR) qui nécessite une enquête administrative et une autorisation du ministère de la défense.

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---|---|
| <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 type="checkbox"/> Travail en binôme |

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Février 2025 -Août 2025

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Microtechnologies

Écoles ou établissements souhaités :

École d'ingénieur en physique, équivalent M2