

Proposition de Poste d'ingénieur en fabrication-micro-fabrication

Localisation : Institut FEMTO-ST, Département Mécanique Appliquée,
Equipe MICRO, Besançon, France

Contact : Sébastien THIBAUD <sebastien.thibaud@supmicrotech.fr>
Xavier GABRION <xavier.gabrion@supmicrotech.fr>
Gilles BOURBON <gilles.bourbon@femto-st.fr>

Début souhaité : Novembre 2025

Durée du contrat : 36 mois

Salaire : 2240 euros brut minimum

Contexte :

L'équipe Microtechniques Intelligentes du Département de Mécanique Appliquée de l'Institut FEMTO-ST (UMR CNRS 6174) centre ses activités de recherche sur le développement et la caractérisation de systèmes microtechniques.

L'équipe a obtenu, en partenariat avec la société SilMach, le soutien financier de l'Europe et de la région de Franche-Comté via un projet FEDER. Le projet SAMI (Senseurs Autonomes pour Monitoring Intelligent) vise à reconcevoir, simuler et dimensionner des capteurs ou éléments de capteurs pour la détection d'accélération/chocs (GMOS) et de déformation mécaniques (ChronoMEMS). Ce projet intègre trois partenaires : un partenaire industriel, la société SilMach ainsi que deux partenaires académiques, l'Université Marie & Louis Pasteur et l'école d'ingénieurs SUPMICROTECH ENSMM (tutelles du laboratoire).

Les microsystèmes, développés par la société SilMach depuis plusieurs années, sont des systèmes hybrides constitués de plusieurs dizaines de composants. La complexité de ces composants et de leur assemblage nécessite d'utiliser de nouvelles approches pour réaliser ces dispositifs et ainsi assurer, avec fiabilité, leur fonctionnement en conditions d'utilisation. Un des axes principaux du projet SAMI consiste en la reconception durable des capteurs ChronoMEMS et GMOS par la diminution du nombre des composants et en la mise en œuvre de procédés de fabrication compatibles, en termes de faisabilité et de coût, avec leur industrialisation.

Les ChronoMEMS sont des capteurs et des compteurs d'événements statiques caractérisant des chargements mécaniques. Les GMOS sont quant à eux des capteurs d'accélération/chocs. Initialement réalisés à partir de technologies silicium, la contribution du projet SAMI vise à proposer de nouvelles approches pour la réalisation de composants fonctionnels, reproductibles et à bas coût. L'utilisation de procédés d'injection et de micro-injection est une alternative crédible et est ici envisagée.

Missions de l'ingénieur FEMTO-ST :

La mission principale de l'ingénieur FEMTO-ST concerne la mise en œuvre d'une machine de micro-usinage laser de pointe (GFMS Microlution ML-5), acquise dans le projet SAMI, répondant à la demande du projet. C'est une réponse complète et internalisée quant à la conception et à la réalisation de ces composants à très forte valeur ajoutée. Cet équipement de nouvelle génération, apparu en 2024, est la solution la plus adaptée à nos besoins de réalisation d'outillages dans le cadre du projet SAMI. Elle permet notamment de réaliser des pièces de forme complexe et de grande précision (limitée par le diamètre du faisceau de 12 μ m) dans tous type de matériaux (carbure de tungstène, silicium, acier inox, verre, etc.). Toutefois, elle requiert un travail préparatoire conséquent afin de déterminer les paramètres de procédé optimaux.

Afin de contrôler et caractériser les différents tests et pièces réalisés, l'ingénieur sera formé aux différents outils de métrologie de la plateforme en particulier une MMT optique confocale 5 axes μ CMM d'Alicona et un système de contrôle par caméra haute résolution.

En parallèle, l'ingénieur travaillera en collaboration avec les personnels de l'institut FEMTO-ST sur l'hybridation des technologies de microfabrication, « salle blanche » avec la centrale MIMENTO (Université Marie & Louis Pasteur) et « salle grise » avec la centrale MIFHySTO (SUPMICROTECH – ENSMM). Les tâches associées aux possibilités offertes par l'hybridation de ces technologies pourront aller de la reconception des différentes familles de capteurs à la réalisation des outillages requis. Des études seront menées afin d'optimiser les assemblages de pièces hétérogènes, pièces en silicium (gravure en salle blanche, ...) et pièces métalliques ou plastiques (électro-érosion, micro-injection, ...). Les problématiques liées aux étapes de report et d'assemblage seront alors étudiées et la possibilité de réaliser des étapes spécifiques facilitant l'assemblage sera envisagée.

Ainsi, durant la période de son contrat, l'ingénieur aura l'occasion d'accroître ses compétences en procédés non conventionnels et microtechniques intelligentes par le couplage de technologies MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) et de technologies de microfabrication uniques en France.

Profil du candidat :

Le candidat, titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou équivalent, doit posséder de solides connaissances en génie mécanique intégrant notamment les procédés de fabrication, la conception et la métrologie.

Une ou plusieurs des compétences/savoir-faire suivantes seraient particulièrement appréciées sans être indispensables : technologies de microfabrication MEMS et/ou électro-érosion et/ou injection/micro-injection, métrologie et caractérisation des matériaux (MEB, profilométrie, tomographie, ...).

Enfin, une bonne communication écrite et orale, une capacité d'adaptation et une propension au travail en équipe sont également souhaitées car le candidat sera amené à échanger d'une part, dans un contexte académique au sein de l'institut FEMTO-ST et d'autre part, dans un contexte industriel avec le partenaire porteur du projet.