



Stage M2/PFE

Conception d'une cellule à environnement contrôlé pour essais tribologiques et optimisation de la mesure de gaz

Contexte

Lorsque 2 corps sont mis en contact et mis en mouvement relatif, le comportement tribologique (frottement et usure) est fortement impacté par l'environnement gazeux dans lequel évolue ledit contact. En effet, le taux d'humidité dans l'air, la nature du gaz (air, azote sec, argon, etc.), les contaminants contenus dans l'air (hydrocarbures par exemples), les niveaux de pressions (niveaux de vide, pression atmosphérique) sont des paramètres tout aussi importants que sont ceux liés aux sollicitations mécaniques (charges normales, efforts de frottement, vitesses de glissement, etc.). L'impact peut être significatif : réduction/augmentation du coefficient de frottement et de l'usure, parfois jusqu'à des facteurs 10 ! Cependant, seules les analyses post-essais sont souvent utilisées pour déterminer quel gaz ou quelle molécule a interagi avec l'interface, sans avoir d'information tangible obtenue en temps réel pendant les essais.

Le sujet proposé focalise sur la conception d'une cellule à environnement contrôlé permettant de mener une analyse temps réel de la composition gazeuse de l'atmosphère. Une optimisation de l'analyse de gaz sera menée également. Les modifications de la composition de l'atmosphère d'essais amèneront une quantité d'information très importante à la compréhension du rôle de l'environnement gazeux sur le comportement tribologique des matériaux d'intérêt pour l'étude. Ces matériaux sont des dépôts lubrifiants obtenus par sputtering.

Missions et objectifs

L'étudiant(e) aura pour mission de :

- Faire une brève analyse bibliographique sur l'analyse de gaz par spectrométrie de masse en condition de frottement.
- Concevoir 2 cellules à environnement contrôlé, pour 2 tribomètres, et suivre la fabrication
- Mener des essais tribologiques (frottement et usure) en environnement contrôlé afin d'optimiser la mesure par spectrométrie de masse, et mener une première étude de cas afin de déterminer la zone de fonctionnement du dispositif. Une analyse des surfaces sera menée avec l'utilisation de technique optique (microscopie et topographie) et électronique (MEB), et par des techniques d'analyses chimiques (EDS principalement, XPS et NanoSIMS si besoin).

Compétences recherchées

Disciplines clefs : tribologie, conception mécanique, analyse de gaz et analyses de surfaces

Aptitude à travailler en équipe – Précision et rigueur – Goût pour les approches pluridisciplinaires et collaboratives – Capacité à rendre compte des travaux – Capacité de synthèse – Autonomie et initiative – Motivation et enthousiasme

Environnement de travail

Le stage se déroulera au sein du Département de Mécanique Appliquée Appliquée (DMA) de l'Institut FEMTO-ST. L'équipe ECTO (mECanochimie et TribOlogie) du DMA, Institut FEMTO-ST est spécialisée dans la tribologie (étude du frottement, de l'usure, et de la lubrification) avec une composante tribologie en environnement contrôlé en pleine expansion. Une expertise forte dans la lubrification multi-environnements, notamment pour les mécanismes spatiaux y est développée. Le stage se déroulera sous la direction de Guillaume COLAS (Chargé de Recherche CNRS).

Ce stage aura des retombées immédiates sur les projets en cours qui ont un fort lien avec l'industrie.

Informations

Contact : Guillaume Colas (CR CNRS, Institut FEMTO-ST, Besançon) guillaume.colas@femto-st.fr

Période : février à juillet 2022

Gratification : 3,90€/h, 35h par semaine (~550 à 600€/mois)

Candidature : CV et lettre de motivation