Projet Tremplin 2025/2026

- Titre du projet : **Microcapteurs pour la détection de particules fines**
- Laboratoire : ESYCOM
- Équipe encadrante
Julien Sorel, laboratoire ESYCOM
Pierre Didier, laboratoire CERTES
Jordan Roy, laboratoire ESYCOM
Emmanuelle Algré, laboratoire ESYCOM
- Nom et adresse e-mail du tuteur
Algré Emmanuelle, emmanuelle.algre@esiee.fr
- Filière(s) visée(s): Systèmes embarqués, Systèmes Électroniques Intelligents
- Présentation générale du sujet

Vous participerez à un projet de recherche autour du développement de capteurs pour la mesure de particules fines présentes dans l'air. Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un contrat de maturation financé par la SATT Erganeo et d'une collaboration avec le laboratoire CERTES et le CSTB. Les particules fines en suspension dans l'air représentent un risque sanitaire important ayant un effet direct sur la diminution de l'espérance de vie. En conséquence, des réglementations ont été mises en place en Europe et dans le monde pour surveiller la qualité de l'air afin de contrôler la pollution atmosphérique aux particules. Les appareils de mesure de l'air extérieur sont certifiés pour démontrer leur conformité aux normes en vigueur dans de nombreux pays. Les systèmes actuels de mesure de la contamination de l'air par des particules, conformes aux normes Européennes, présentent cependant plusieurs inconvénients. En particulier, ils ne permettent pas une surveillance in-situ en temps réel. L'équipe de recherche travaille donc en collaboration depuis plusieurs années à développer des capteurs miniatures bas coût permettant de mesurer de manière fiable la qualité de l'air intérieur et extérieur affectée par l'exposition aux particules fines. Des capteurs MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ont été développés dans les salles blanches de l'ESIEE. Ceux-ci forment des microbalances miniatures sensibles au dépôt de particules sur leur surface. L'objectif du présent projet est d'améliorer et de miniaturiser l'électronique de mesure afin de réduire le rapport signal sur bruit et d'optimiser la sensibilité de mesure mais aussi de développer un système complet compact permettant à terme de mesurer des particules fines et ultrafines.

- Objectif du projet

A la suite de plusieurs thèses sur le sujet et d'un stage M2 qui vient de se terminer, l'objectif de ce projet est à la fois de développer une électronique robuste mais aussi de participer aux campagnes de mesure permettant l'étude et la caractérisation des capteurs.

Le travail à réaliser est le suivant :

- Développer une deuxième version de l'électronique de conditionnement permettant l'amplification du signal de sortie du capteur de particules et la soustraction de signaux parasites afin d'obtenir un meilleur rapport signal/bruit
- De caractériser les capteurs à l'aide d'une instrumentation dédiée
- De développer d'une solution portable de détection synchrone en utilisant un appareil de type Analog Discovery
- D'étudier et de développer une nouvelle carte d'intégration pour une nouvelle génération de capteurs