

**Offre de Stage Master 2 / 3A école d'ingénieur**  
**Élaboration et caractérisation d'électrodes d'or modifiées par des polymères à**  
**empreintes moléculaires pour la détection de PFAS.**

**Durée du stage :** 6 mois à partir de janvier/février 2026

**Lieu du stage :** Laboratoire MAPIEM, Université de TOULON (Campus de La Garde)

**Encadrantes de Stage :** Catherine BRANGER et Farah IBRAHIM

**CONTEXTE ET PROJET :**

Le laboratoire MAPIEM contribue à relever les défis environnementaux actuels en travaillant depuis quelques années sur le développement de capteurs sensibles pour la détection de polluants dans les eaux (naturelles et potables) (<https://mapiem.univ-tln.fr/Ion-and-Molecularly-Imprinted-Polymers-IMIP.html>). Parmi les polluants étudiés, les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS), connues comme polluants éternels, sont très utilisées dans de nombreux produits de la vie courante pour leurs remarquables propriétés antiadhésives, imperméabilisantes et de résistance aux fortes chaleurs. Comme le montrent des études récentes, de fortes suspicions existent quant à l'effet des PFAS sur la santé et leur lien direct avec certains cancers (cancer du rein), avec la hausse du cholestérol et le dérèglement du système immunitaire. Cette offre de stage s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche ayant pour objectif de concevoir une nouvelle génération de capteurs sélectifs pour la détection et le suivi des PFAS en milieu aqueux.

**Dans le cadre du développement de capteurs, le ou la stagiaire aura pour missions de :**

- De modifier des électrodes d'or par des couches minces de polymères à empreintes moléculaires. Ce nouveau type de polymères permet d'assurer l'extraction sélective de l'espèce ciblée dans des matrices complexes (telles que des eaux naturelles dont l'eau de mer) [1]. La modification des électrodes d'or sera réalisée par photopolymérisation en fonctionnant préalablement la surface des électrodes par greffage d'un photoamorceur (de type photoiniferter).

- De caractériser les électrodes développées (propriétés physico-chimiques, morphologiques et électrochimiques).

- De développer des protocoles de mesures électrochimiques et la validation des performances de détection (sensibilité, seuil de détection...)

Le ou la stagiaire sera également amené(e) à présenter ses résultats lors des réunions.

Un financement de thèse est prévu à partir de septembre 2026 pour poursuivre les travaux du projet de recherche en cours.

**PROFIL RECHERCHÉ :**

Vous êtes étudiant(e) en deuxième année de Master ou en troisième année d'école d'ingénieur, spécialisé(e) en chimie ou physico-chimie des matériaux. Vous possédez des connaissances en caractérisation des surfaces et êtes motivé(e) pour intégrer un projet de recherche pluridisciplinaire. Des notions ou une expérience en électrochimie seraient appréciées.

**POUR CANDIDATER, MERCI DE FOURNIR :**

- un CV incluant le nom et les coordonnées du (des) encadrant(s) de stages antérieurs ;
- une lettre de motivation ;
- les relevés de notes de L3, de M1 et du 1<sup>er</sup> semestre de M2 ou 1A, 2A et 1<sup>er</sup> semestre de 3A d'école d'ingénieur.

Les dossiers complets sont à adresser par mail à [branger@univ-tln.fr](mailto:branger@univ-tln.fr) et [farah.ibrahim@univ-tln.fr](mailto:farah.ibrahim@univ-tln.fr)

Date limite de candidature : 10/11/2025

[1] A. Tasfaout, F. Ibrahim, A. Morrin, H. Brisset, I. Sorrentino, C. Nanteuil, G. Laffite, I. A. Nicholls, F. Regan, C. Branger, *Molecularly Imprinted Polymers for Per- and Polyfluoroalkyl Substances Enrichment and Detection*. *Talanta* 2023, 258, 124434.