

## Offre de stage de M2 - PFE

### Contrôle qualité d'une interface polymère renforcé lors du soudage par analyse non destructive.

#### Informations générales

**Lieu de travail :** Nancy, campus Artem

**Type de contrat :** Stage

**Durée du stage :** 6 mois

**Date d'embauche prévue :** A partir de février 2026

**Quotité de travail :** Temps complet

**Rémunération :** Gratification selon grille en vigueur

**Expérience souhaitée :** Physico-chimie et mécanique des polymères

#### Missions / Activités

**Contexte de l'étude :** L'Institut de Soudure (IS) développe une technologie de soudage basée sur le glissement d'un suscepteur mobile au niveau de l'interface soudée. Cette technologie de soudage par induction indirecte ISW sont encourageants et prometteurs. Ce projet de ressourcement vise ainsi à lever les verrous scientifiques et techniques pour augmenter le niveau de caractérisation de cette nouvelle technologie de soudage de structure composite à matrice thermoplastique. Les perspectives envisagées à la fin du projet sont de pouvoir proposer une technologie de contrôle complémentaire pour un cordon de soudage avec l'opportunité d'étudier la possibilité de réaliser ce contrôle en ligne directement après l'opération de soudage. Malgré un niveau de TRL bas, les cas d'application sont ciblés et orientés vers des applications industrielles et notamment dans le cadre de soudage de raidisseurs sur des peaux représentatives de structures de fuselage d'avion.

**Descriptif :** Dans le cadre du contrôle de la qualité du soudage, nous proposons d'étudier dans ce projet l'impact de la préparation de surface et de l'opération de soudage sur la perturbation de la matière de l'interface soudée en termes de cristallinité de l'interface, de désorientation des fibres, de pollution par les résidus avant soudage et de pollution durant le soudage (exemple : érosion du suscepteur). Une contrainte fixée est d'utiliser des technologies non destructives (pour ne pas ajouter des sources de pollution dans les méthodes d'extraction) et idéalement implantables en ligne. Néanmoins, des technologies destructives ou ex-situ (MEB-EDX, DRX-WAXS) pourront faire l'objet d'analyses complémentaires à des fins de validation. Pour cela, 2 technologies ont été préalablement identifiées : Contrôle par spectrométrie RAMAN et TOMOGRAPHIE X.

Le déroulement du projet s'articule autour de différentes étapes :

1. Etude préliminaire
  - a. Etude bibliographique
  - b. Définition du plan d'essai et des matériaux d'études
2. Evaluation des capacités de contrôle par spectrométrie RAMAN
  - a. Faisabilité d'une mesure à travers la matière sur la base d'une coupe transverse
  - b. Faisabilité d'un contrôle par la face supérieure (microscopie confocale)
  - c. Conclusions sur les possibilités d'évaluer le taux de cristallinité et les pollutions
3. Evaluation de la capacité à observer les orientations de fibres couche par couche
  - a. Opportunité apportée par la tomographie X
  - b. Perspective : utilisation de la méthode de contrôle par spectrométrie Raman (en utilisant un polariseur)

## Contexte de travail

Le / la stagiaire travaillera au sein l'équipe « Physique, Mécanique et Plasticité » du département SI2M du plus gros laboratoire de recherche de l'Université de Lorraine. Une réunion de discussion au préalable du démarrage du stage pour définir le plan d'essai et les détails techniques des analyses se tiendra dans les locaux de l'Institut de Soudure (présentation du sujet, visite des installations). Une réunion de restitution des résultats avec présentation à l'équipe de l'IS cloturera le projet.

## Compétences

- >aisance rédactionnelle
  - >Maîtrise des outils de programmation (Python, Matlab) et de leurs usages
  - >Langue anglaise : niveau B1 (cadre européen commun de référence pour les langues)
  - >Curiosité et goût pour les sciences
  - >Aptitude à travailler en équipe
  - >Excellent relationnel et sens de la diplomatie
  - >Rigueur et sens de l'organisation

## Contraintes et risques

Le poste sur lequel vous candidatez se situe dans un secteur relevant de la protection du potentiel scientifique et technique et nécessite donc, conformément à la réglementation, que votre arrivée soit autorisée par l'autorité compétente du MESR.

## A propos de l'Institut Jean Lamour

L’Institut Jean Lamour (IJL) est une unité mixte de recherche du CNRS et de l’Université de Lorraine. Il est rattaché à l’Institut de Chimie du CNRS.

Spécialisé en science et ingénierie des matériaux et des procédés, il couvre les champs suivants : matériaux, métallurgie, plasmas, surfaces, nanomatériaux, électronique.

L'IJL compte 170 chercheurs et enseignants-chercheurs, 90 personnels d'appui à la recherche, 150 doctorants et 25 post-doctorants.

docteurs et 26 post-doctorants. Il collabore avec plus de 150 partenaires industriels et ses collaborations académiques se déplient dans une trentaine de pays.

Son parc instrumental exceptionnel est réparti sur 4 sites dont le principal est situé sur le campus Artem à Nancy.

## Modalités de candidature

Les candidat-e-s sont invités à adresser CV et lettre de motivation à :

Les candidat·e·s sont invités à :