

**PROPOSITION DE STAGE EN LABORATOIRE DE RECHERCHE
DOMAINE « MATERIAUX ET PROCÉDES »
Année 2020**

**Niveau BAC+4 ou BAC+5 (Ingénieur/Universitaire) : Matériaux, Mécanique
Durée : 3-4 mois (selon les modalités de la filière) à partir d'avril 2020**

**ETUDE DE LA METHODE LASAT SUR DES EMPILEMENTS MULTIMATERIAUX
OBTENUS PAR PROJECTION THERMIQUE POUR UNE MESURE DE L'ADHERENCE
PAR CHOC LASER**

Lieu du stage :

Centre des Matériaux, Mines ParisTech, Evry (91)

Mots clés : Matériaux, procédés, matériaux biomédicaux, Fissuration, Adhérence, Onde de choc

Domaines d'application : Adhérence et revêtements plasma

Sujet : Le travail de recherche expérimental est mené au Centre des Matériaux de MINES ParisTech à Evry et en partenariat avec le CRITT MDTs (Matériaux Dépôts et Traitements de Surface), spécialisé dans les essais de qualification spécifiques aux prothèses médicales pour les industriels du domaine orthopédique. L'étude concerne l'application du choc laser et la répétabilité de la méthode LASAT pour l'évaluation d'un niveau de résistance mécanique interfaciale (adhérence) sur un système revêtu qui représente une prothèse médicale. L'implant métallique standard est revêtu d'une céramique bioactive qui améliore son intégration. Le dépôt, obtenu par projection thermique, est un phosphate de calcium (hydroxyapatite : HAP) et le substrat est un alliage de titane (TA6V) biocompatible. Dans ces empilements, il existe généralement une zone d'interface dont la tenue mécanique limite la tenue mécanique de l'ensemble du système et qui doit être analysée par LASAT.

Deux nuances ont été créées : la première est le système standard, la seconde est constituée d'un substrat dont la rugosité a été abaissée afin de diminuer l'adhérence du dépôt. Il s'agit de caractériser le seuil d'apparition, la localisation et l'évolution des dimensions représentatives de l'endommagement créés lors d'une série de chocs laser à énergie croissante pour les deux nuances préparées industriellement. Cette caractérisation se fonde sur l'analyse d'image thermographique. La présence d'une décohésion entraîne une lame d'air isolante à l'interface qui diminue la température visualisée par la caméra infrarouge. Ce phénomène thermique sera étudié lors du stage. La caractérisation des fissures se fera aussi sur l'expertise métallographique méticuleuse des échantillons après choc laser. Ces expériences seront étoffées à l'aide du calcul prédictif du parcours des ondes de chocs (calcul 1D analytique ou 2D par éléments finis).

Méthodes et moyens expérimentaux qui seront mis-en-œuvre:

- Laser impulsif ns pour LASAT
- Contrôle thermographique
- Métallographie (découpe, enrobage, polissage)
- Microscopies optique, électronique à balayage
- Analyse d'image
- Logiciels EF: Abaqus Explicit

Tuteur et Encadrement :

Mines ParisTech, Axe transversal FAMHES: alexandre.cottin@mines-paristech.fr

Stage de recherche rémunéré avec gratification: oui

Dossier de candidature (CV et lettre de motivation) à stages@mat.mines-paristech.fr
(ref à rappeler « stage LASAT-empilement ») qui transmettra