



PROPOSITION DE STAGE DE MASTER 2 RECHERCHE

Encadrants : Isabelle Royaud¹ (isabelle.royaud@univ-lorraine.fr), Marc Ponçot¹ (marc.poncot@univ-lorraine.fr), Abdel Tazibt² (a.tazibt@critt-tjfu.com), Cyril Pelaingre³ (cyril.pelaingre@cirtes.fr).

Equipes de recherche : ¹Physique Mécanique et Plasticité de l'Institut Jean Lamour (IJL), ²CRITT TJFU & ³CIRTES.

Lieu principal : IJL, Nancy, France

Durée et rémunération : 6 mois de février à juillet 2020, la rémunération correspond au montant mensuel légal.

Profil du candidat : Le candidat devra avoir un niveau Ingénieur ou Master 2 dans une filière en sciences des matériaux avec une spécialisation dans les polymères et composites et des connaissances en fabrication additive.

SUJET : ETUDE DES CONDITIONS DE CONDUCTIVITE ET D'ADHERENCE DES DEPOTS METALLIQUES PAR PROJECTION AUX INTERSTRATES.

Le procédé de Fabrication Additive (FA) Stratoconception permet la fabrication par couches solides d'objets 3D de formes extérieures et intérieures complexes dans de très nombreux matériaux. Il est également un des procédés de FA les plus aptes à intégrer des fonctions au cœur même des objets élaborés. L'incorporation de capteurs au sein même de la structure interne des objets était déjà de fournir des informations précises sur l'environnement de l'objet mais également sur son comportement au cours de son cycle de vie. La technologie envisagée nécessite la réalisation de pistes électro-conductrices de connexion de ces éléments entre eux ainsi qu'avec l'extérieur. L'objectif final de l'ensemble de notre démarche est de transformer un objet 3D en un véritable capteur intrinsèque et non plus en un simple objet intégrant un capteur. A terme, il s'agit de déposer au cours de la FA sur un interstrate polymère transparent des pistes métalliques conductrices par l'ancrage en subsurface d'un interlayer stable de particules conductrices par SND (Supercritical Nitrogen Deposition) puis d'une couche plus épaisse déposée par CSD (Cold Spray Deposition). Des premiers travaux ont été menés avec TJFU et CM2T et ont conduit à la création de telles pistes conductrices 3D.

Ce stage se déroule dans le cadre d'un projet ICEEL de l'Institut Carnot dénommé STRATOCONNECT. Les travaux déjà effectués ont permis de créer des démonstrateurs fonctionnels mais des améliorations des propriétés d'adhérence ainsi que de conductivité restent à explorer et comprendre.

Les objectifs de ce stage sont principalement d'établir par des caractérisations fines locales et/ou globales des relations entre la microstructure et les propriétés physiques et mécaniques du système composite substrat polymère + dépôt Cu, système de référence dans un premier temps. En particulier, les performances électriques seront étudiées en fonction du taux de porosité des pièces, les propriétés mécaniques telles que l'adhérence et la résistance à l'arrachement des dépôts seront aussi déterminées. En effet, il semblerait qu'un certain nombre de mécanismes physiques reste encore non parfaitement maîtrisés, pouvant engendrer parfois une versatilité des performances visées des composites produits bien que le dépôt puisse être parfaitement effectué d'un point de vue purement technologique. Les applications industrielles identifiées de ce procédé sont des objets polymériques 3D multifonctionnels pour les secteurs de l'Aéronautique, de l'Automobile, du Luxe, etc.

Toute candidature nécessite la transmission d'une lettre de motivation et d'un CV en vue d'un entretien.