

## Etude du procédé WLAM à fort rendement

**Tuteur académique :**

Pierre lapouge , Arts et métiers

[pierre.lapouge@ensam.eu](mailto:pierre.lapouge@ensam.eu)

01 71 93 65 35

**Lieu du stage :**

Laboratoire PIMM

155 boulevard de l'hôpital

75013 Paris

**Sujet**

Le laboratoire PIMM (Procédé Ingénierie Mécanique et Matériaux) est un laboratoire des arts et métiers situé au cœur de PARIS. Créé en 2010, le laboratoire dispose d'une expertise reconnue dans les procédés de mise œuvre polymères et laser, notamment les procédés de soudage et de fabrication additive.

Le procédé de fusion de fil par laser (Wire Laser Additive Manufacturing) est un procédé de fabrication additive métal en plein développement. Il se base sur la juxtaposition et superpositions de cordons de soudure. Contrairement à ces procédés utilisant de la poudre comme la fusion de lit de poudre ou la projection laser[1], le procédé reste à un niveau de développement industriel bas et nécessite encore de nombreux travaux en laboratoire pour en maîtriser tous les paramètres. Il présente un certain nombre d'avantages :

- Utilisation d'un fil d'apport qui présente un coût et une dangerosité plus faibles que la poudre
- Accès à des faibles résolutions avec des fils de petites tailles [2] et des forts taux de dépôt (plusieurs centaines de cm<sup>3</sup>/h)[3]

Le stage (6 mois) se focalisera sur l'étude et la compréhension physique des paramètres permettant l'obtention de forts taux de dépôt. Pour cela, le stagiaire bénéficiera d'un accès à un large éventail d'outils d'étude du procédé (mesure thermique par caméra et pyromètre, imagerie rapide) et de caractérisation matériaux (microscopie optique, électronique, essais mécaniques). Le plan d'expérience couvrira la réalisation de monocordons d'acier et de structure 3D (murs et pavés).

**Compétences recherchées chez le candidat**

Grande capacité de travail

Autonomie

Capacité à présenter ses résultats de manière synthétique et claire

**Références :**

- [1] F. Klocke, K. Arntz, M. Teli, K. Winands, M. Wegener, et S. Oliari, « State-of-the-art Laser Additive Manufacturing for Hot-work Tool Steels », *Procedia CIRP*, vol. 63, p. 58-63, 2017
- [2] M. O. Shaikh *et al.*, « Additive manufacturing using fine wire-based laser metal deposition », *Rapid Prototyp. J.*, vol. 26, n° 3, p. 473-483, nov. 2019
- [3] Z. Nie *et al.*, « Experimental study and modeling of H13 steel deposition using laser hot-wire additive manufacturing », *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 235, p. 171-186, sept. 2016