

Titre du stage : Optimisation conjointe du temps de fabrication et de la résistance mécanique des pièces imprimées en 3D par post-traitement laser

Lieu : UTTOP ; Laboratoire LGP (<https://www.lgp.enit.fr/fr/lgp.html>)

Description du sujet

Contexte scientifique :

L'impression 3D connaît une adoption croissante dans l'industrie, mais son déploiement massif est freiné par des durées de production unitaire prolongées. En effet, optimiser les paramètres d'impression pour atteindre une résistance mécanique satisfaisante implique souvent des temps d'impression considérables. À l'inverse, réduire les temps d'impression compromet généralement la résistance mécanique des pièces produites.

Pour remédier à cette limitation, il est crucial d'améliorer l'adhésion inter-couche, facteur clé de la résistance mécanique finale des pièces. Cette adhésion repose sur le phénomène d'interdiffusion moléculaire, qui se produit lors du dépôt de chaque couche de filament. L'interdiffusion moléculaire exige des conditions précises de temps et de température pour être efficace. Dans le cas du procédé FDM, cela se traduit par un débit d'extrusion réduit, une vitesse de dépôt plus lente, et une température d'impression élevée.

Afin de surmonter les limitations inhérentes au procédé FDM, ce projet propose l'intégration d'un post-traitement laser, visant à renforcer l'adhésion inter-couche tout en optimisant les temps et les températures d'impression pour une production plus rapide et efficace.

Objectifs scientifiques :

- 1- Modéliser l'interdiffusion moléculaire dans le cadre des procédés FDM et laser.
- 2- Étudier le comportement mécanique des pièces imprimées en relation avec l'interdiffusion.
- 3- Simuler le procédé hybride FDM/laser pour évaluer ses performances et les gains potentiels en termes de résistance et de temps de fabrication.

Profil recherché :

Bac+5 Master ou école d'ingénieur

Formation / Disciplines : Mécanique, matériaux polymère, simulation numérique.

Moyens pour la réalisation du stage :

Matériels (équipements) : Imprimante 3D, soudeuse laser

Logiciels : Matlab, Cura

Partenaire académique : Étude avec deux stages en parallèle UTTOP // IMT Nord Europe.

Contact:

Benoît Cosson (enseignant chercheur)

benoit.cosson@uttop.fr