



Titre : Fabrication additive et soustractive par laser : nouveaux procédés

Directeur(s) de Thèse :

Sylvain Lecler (HDR) sylvain.lecler@unistra.fr

Co-encadrant : Thierry Engel thierry.engel@insa-strasbourg.fr

Unité(s) d'Accueil(s) :

Laboratoire ICube, Equipe Instrumentation et Procédés Photoniques (IPP) ;

ICube Lab. Photonics Instrumentation and Processes (IPP)

<http://icube-ipp.unistra.fr/>

Établissement de rattachement : Université de Strasbourg – CNRS - INSA

Collaboration(s) (s'il y a lieu) :

Collaboration avec IREPA Laser

Rattachement à un programme (s'il y a lieu) :

Plateforme C3-Fab, Axe transverse IMEE

Résumé(1500 caractères au maximum) :

Le développement rapide des techniques d'impression 3D par fabrication additive et/ou soustractive constitue une évolution majeure dans les processus de conception et de prototypage moderne. Les techniques lasers, en particulier, permettent désormais la fabrication 3D de pièces via des systèmes dont certains sont déjà sur le marché. Le laser, grâce à ses propriétés uniques, peut fondre, fritter la matière, modifier sa structure ou ablater.

Notre équipe a travaillé en coopération étroite avec IREPA LASER, centre de ressource de technologies laser, à la fois sur la fabrication additive (renforcement de pièces, construction, enfouissement de fibres optiques, modélisations thermomécanique) et sur l'ablation laser (gravure sub-micronique par jet photonique, texturation de surface par laser à impulsions ultra-brèves). Plusieurs techniques ont ainsi été développées et brevetées.

L'objet de la thèse sera de considérer l'intérêt de cumuler les principes de la fabrication additive et ceux des techniques de micro-ablation laser pour la mise en forme de nouveaux matériaux comme le verre en particulier, selon de nouveaux procédés/développements. Le verre considéré comme difficile à travailler par les méthodes usuelles a pourtant des applications clés en optique, en micro-fluidique, télécommunication, etc. La thèse se focalisera sur une technique de micro-fabrication. Elle visera à bénéficier du fort confinement obtenu par impulsions ultra-brèves ou par jet photonique. La technique d'impression 3D sera expérimentée, modélisée et les résultats caractérisés.

Descriptif du sujet (en complément, au format Word ou pdf)

References

- [1] S. M Thompson , L. Bian , N. Shamsei , A. Yadollahi. An overview of direct laser deposition for additive manufacturing ; part 1 : Transport phenomena, modeling and diagnostics. Elsevier, Additive Manufacturing 8, p.12-35, 2015.
- [2] R. Pierron, S. **Lecler**, J. Zelgowski, P. Pfeiffer, F. Mermet, J. Fontaine, Etching of semiconductors and metals by the Photonic Jet with shaped optical fiber tips, Applied Surface Sciences, 418, p.452–455, 2017.
- [3] J. Zelgowski, A. Abdurrochman, F. Mermet , P. Pfeiffer, J. Fontaine, **S. Lecler**, Photonic jet sub-wavelength etching using shaped optical fiber tip, Optics Letters, p.2073-76, 41(9), 2016.
- [4] D. Boisselier, S. Sankara, **T. Engel**, Improvement of the laser direct metal deposition process in 5-axis configuration . Physics Procedia, 2014.
- [5] Y. Duo , S. Costil , P. Pfeiffer, B. Serio, Embedding properties of optical fibers integrated into ceramic coatings obtained by wire flame thermal spray, Smart Materials and Structures, IOP Publishing, page 035027, 24(3) 2015.
- [6] C. Hairaye, F. Mermet , **T. Engel**, P. Montgomery, J. Fontaine, Functionalization of surfaces by ultrafast laser micro/nano structuring, Journal of Physics: Conference Series, p.1-6, 558(012063), 2014.
- [7] Y.J. Bellouard et al. The Femtoprint project, Journal of Laser Micro Nanoengineering, 7(1), 1-10, 2012.