Grenoble INP – Génie Industriel

proposition sujet de mémoire **2014 - 2015**

# MASTER Recherche 2ème année

# Management, **I**nnovation, **T**echnologie

spécialité « Génie industriel »

### Le contrôle des pièces issues de fabrication additive

La fabrication additive est une technologie émergeante qui apparaît comme une alternative aux procédés classiques par enlèvement de matière. Dans cette technologie, les pièces sont obtenues par ajout de matière en couches successives, généralement à partie de fusion d’une poudre. Différents procédés concurrents coexistent pour d’une part créer la couche de poudre à fusionner et d’autre part apporter l’énergie de fusion (Laser, faisceau d’électrons). Ces nouvelles technologies se développent très rapidement, et soulèvent de nombreuses questions relatives à l’ensemble du cycle de développement/production d’un produit. Des travaux de recherche en cours, dans les laboratoire français et internationaux, visent à caractériser, pour chacun des procédés : les matériaux adaptés pour des fonctionnalités données (par exemple (Murr et al., 2009)); les règles de production pour obtenir des pièces et des processus de fabrication ayant des propriétés techniques et économiques acceptables (Kerbrat et al., 2010); les impacts que ces nouvelles capacités de production vont avoir sur la conception des pièces (Emmelmann et al., 2012), (Rosen, 2013), mais aussi des mécanismes qui seront fabriqués avec de tels procédés.

Les premiers travaux réalisés au laboratoire G-SCOP ont conduit à identifier les différents moyens de fabrication additive, leurs capacités et les contraintes associées à leur usage (Vayre et al., 2012). La mise en œuvre d’un procédé particulier, le procédé EBM (Electron Beam Melting), a permis : de mettre en évidence et de caractériser certains phénomènes propres à la fabrication et d’en déduire des préconisations ou règles pour les anticiper lors la conception (Vayre et al., 2013); de proposer une démarche pour intégrer les caractéristiques de ce procédé lors de la conception de pièces (Vayre, 2014). De nombreux autres travaux sont initiés à Grenoble à la suite de cette première étude, tant sur les matériaux, sur les caractéristiques du procédé que sur les méthodes et outils envisageables pour accompagner la démarche de conception pour ce type de fabrication. Le sujet de master proposé, vise à compléter ces travaux en se focalisant sur une problématique peu étudiée jusqu’alors, celle du contrôle des pièces réalisées en fabrication additive.

Dès lors qu’elles dépassent le stage de simples prototypes, les pièces réalisées pour l’industrie doivent pouvoir être qualifiées du point de vue dimensionnel et du point de vue santé matière. Le contrôle dimensionnel des pièces issues de fabrication additive peut poser de nombreux problèmes en raison des formes complexes autorisées par cette technologie, et peut nécessiter la prise en compte de points de contrôle dans les phases amont de définition géométrique du produit. Par ailleurs, les procédés classiques de contrôle de santé matière peuvent être mis en défaut par la microstructure générée ou les matériaux utilisés par le process de fabrication additive. La détection de porosités peut nécessiter par exemple l’emploi de techniques d’imagerie 3D telles que la tomographie (Vayre, 2014). Le travail de master s’attachera à mieux caractériser les problèmes liés au contrôle des pièces issues de fabrication additive, à identifier les moyens disponibles pour pallier à ces difficultés, et à proposer une démarche permettant leur intégration dans un processus industriel de conception/fabrication. Il s’appuiera pour cela sur l’analyse de la bibliographie, sur l’interview d’experts dans et hors laboratoire, et sur la réalisation de pièces tests.

* Quel parcours conseillez-vous : Product Devolpment
* Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) :

Responsable(s) : Frédéric Vignat

 🕾 04 76 57 45 98

 Fax.

 Mel frederic.vignat@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Adresse complète 46 avenue Félix Viallet, Grenoble

 🕾

 Fax.

 Mel

Entreprise (éventuellement)

Adresse complète

 🕾

 Fax.

 Mel