

Méthodologie de préparation à la fabrication additive de composants de grandes dimensions à partir de matériaux polymères thermoplastiques fondus

Résumé

La fabrication additive de composants de grandes dimensions à partir de matériaux polymères thermoplastiques fondus connaît depuis les années 2010 un essor important, l'arrivée de matériaux innovants ayant permis de réaliser un bond en avant en termes de propriétés mécaniques intrinsèques. La réalisation de démonstrateurs de grandes dimensions, développés au sein de la littérature scientifique, a mis en lumière la pertinence de ce procédé pour la réalisation d'applications structurelles (équipements sportifs, ponts pédestres) et non structurelles (moules et outillages de grandes dimensions). En effet, les avantages de ce procédé sont nombreux, comme par exemple la fabrication de composants personnalisés ou la réduction des coûts et des délais d'obtention. Cependant, ressortent de l'analyse de l'état de l'art des verrous scientifiques relatifs à la fabrication de ces démonstrateurs de grandes dimensions :

- la façon de procéder, de type « essais - erreurs – corrections », est coûteuse en temps, en ressources et en argent. Il n'existe pas de consensus concernant une méthode générique qui permette de réaliser des composants de grandes dimensions ;
- des problématiques concernant la génération des trajectoires de fabrication en vue de respecter un cahier des charges et le choix d'un moyen de fabrication adapté doivent être résolues.

Dans le cadre de ce manuscrit est développée une méthodologie de préparation à la fabrication de composants de grandes dimensions réalisés à partir de matériaux polymères thermoplastiques fondus. Elle propose une préparation à la fabrication générique, basée sur un ensemble de règles métier intégrant la prise en compte des problématiques précédemment mentionnées. Les étapes de la méthodologie sont traitées de manière chronologique au sein des chapitres dans lesquels les problématiques spécifiques et les solutions mises en place pour les résoudre sont explicitées. Un axe de recherche consacré au renforcement des composants à partir de matériaux renforcés de fibres continues afin de pallier la problématique d'anisotropie des propriétés mécaniques, inhérente aux procédés additifs basés sur l'extrusion de polymères fondus, est notamment développé. Pour finir, la réalisation de démonstrateurs de grandes dimensions permet de mettre en lumière la pertinence des éléments présentés au sein de la méthodologie mais aussi les perspectives pouvant lui être apportées.

Mots clés : fabrication additive, méthodologie de préparation à la fabrication, extrusion de polymères fondus, trajectoires de fabrication, bras robotisés 6-axes