
Conception avec les matériaux intelligents : un pas vers une adoption de l'impression 4D par les bureaux d'études

Germain Sossou*[†]

¹Laboratoire d'Études et de Recherches sur les Matériaux, les Procédés et les Surfaces (IRTES - LERMPS) – Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Institut de Recherche sur les Transports, l'Énergie et la Société - IRTES – 90010 Belfort Cedex, France

Résumé

Alors qu'elle n'est pas encore pleinement établie comme procédé de fabrication dans l'industrie, la fabrication additive (FA) ouvre la voie à une autre révolution : celle qui consiste à explorer l'interaction matériaux intelligents – FA, plus généralement connu sous le nom d'impression 4D (4D printing). Les matériaux intelligents (MIs) sont des matériaux qui changent d'état en fonction de stimuli présents dans leurs environnements. C'est le cas par exemple des matériaux thermochromiques dont la couleur change en fonction de la température, ou des hydrogels dont les dimensions changent en fonction du pH (et/ou) de la chaleur d'un milieu aqueux, ou encore des fluides magnéto-rhéologiques dont la viscosité dépend d'un champ magnétique. Les objets ainsi fabriqués, en plus de disposer d'une forme (3D) peuvent évoluer dans le temps (d'où leur 4e dimension). Alors que cette nouvelle technologie fait – à juste titre – l'objet de recherches intensives sur ce qui est de l'aspect fabrication, peu de travaux sont entrepris pour accompagner les concepteurs (qui ne sont a priori pas des experts FA et encore moins experts MIs) à l'adopter. Autrement dit l'impression 4D entraîne de nouvelles contraintes qui nécessitent un changement de paradigme en terme de conception : la conception pour l'impression 4D (Df4DP). Dans cette présentation, une pierre est apportée à l'édifice Df4DP, plus précisément sur ce qui est de la conception avec les MIs (Design with Smart Materials – DwSM). Une méthode permettant de modéliser et de simuler facilement un objet fait de matériaux intelligents est proposée. Cette méthode est basée sur la modélisation par voxel et un équivalent de la modélisation masse ressort de la matière. Un outil – basé sur Grasshopper, un plug-in du logiciel de CAO Rhinoceros® – matérialisant la méthode est également proposé. Des exemples d'utilisation montrent comment concevoir avec des MIs peut être facilité.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: germain.sossou@utbm.fr