
Conception pour l'impression 4D - Modélisation à base de voxels et simulation du comportement des matériaux intelligents

Germain Sossou^{*1}, Frédéric Demoly^{*1}, Samuel Gomes^{*1}, Ghislain Montavon^{*1}, and Hadrien Belkebir^{*1}

¹Laboratoire ICB CNRS 6303, Univ. Bourgogne Franche-Comté, UTBM – Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Laboratory ICB-UMR 6303-CNRS, UBFC-UTBM, (University of Bourgogne Franche-Comté, University of Technology of Belfort-Montbéliard) – France

Résumé

Dans le sillage de la percée réalisée par la fabrication additive (FA), il y a eu un autre progrès de fabrication, appelé impression 4D (I4D). Il s'agit essentiellement de la FA avec, entre autres, des matériaux intelligents (MIs). En raison des comportements de ces matériaux, les pièces ainsi fabriquées sont dotées de la capacité de change d'état. L'I4D fait l'objet d'énormes efforts de recherche sur ses aspects physiques. Cependant, si peu est fait pour rendre les connaissances ainsi acquises disponibles sous une forme utilisable par les concepteurs. En d'autres termes, comparé à la conception pour la FA (DFAM), ce que l'on pourrait appeler Conception pour impression 4D (DF4DP) est en retard. La distribution des matériaux est primordiale pour l'I4D car elle comporte intrinsèquement une fonctionnalité : une distribution de matériaux équivaut à un concept. Avec un ou deux MIs, un matériau conventionnel et un stimulus, trouver la bonne distribution pour réaliser une fonctionnalité désirée est complexe. Dans cet article, un cadre de modélisation pour la simulation du comportement de MIs et des matériaux conventionnels sur une base de voxel est proposé. Ce cadre permet de modéliser n'importe quelle distribution et d'en évaluer rapidement le comportement. Seuls les MIs changeant de dimensions ont été considérés, notamment : matériau piézoélectrique et hydrogel. Une valve intelligente (dont l'impression et le comportement ont été démontrés dans une autre publication) a été utilisée comme cas de test.

*Intervenant