

Le design de structures mécaniques s'appuie de plus en plus sur la modélisation et les simulations. Les pièces sont non seulement testées mais également optimisées numériquement avant même que des prototypes ne soient réalisés. Si l'optimisation du design des pièces peut s'effectuer manuellement, c'est un processus long, qui repose entièrement sur le savoir faire de l'ingénieur et qui ne garantit en rien l'obtention de formes optimales.

L'objet de l'optimisation automatique de forme consiste à automatiser totalement ce processus. Diverses méthodes sont d'ores et déjà d'un usage courant dans le monde industriel : SIMP et ligne de niveau notamment. Cependant, elles sont peu adaptées à l'optimisation de pièces réalisées par des méthodes de fabrication additive (généralisée sous le nom d'impression 3D) dont les usages et applications couvrent des champs de plus en plus vastes et variés.

Avec P. Geoffroy, K. Trabelsi et G. Allaire, nous avons développé une méthode dite de dshomogénéisation afin de répondre à ce besoin. Les premiers résultats obtenus sont prometteurs, mais il reste beaucoup à faire : Nettoyage numérique des pièces afin de permettre leur impression finale, Optimisation multi-échelle, Optimisation de fonctions coût générales, prise en compte des singularités en dimension 3, Optimisation des coques, couplage avec des méthodes types ligne de niveau.

Le but du stage consistera tout d'abord à se familiariser avec la méthode de dshomogénéisation avant de proposer des extensions possibles parmi celles suggérées ci-dessus. Le laboratoire dispose d'une imprimante 3D qui pourrait éventuellement être utilisée pour imprimer les pièces obtenues.