

Optimisation de la topologie et de l'anisotropie d'une structure basée sur les entités non-uniform rational basis spline

Alexandre Mas^a, Marco Montemurro^a

^a*Université de Bordeaux, Arts et Métiers Institute of Technology, CNRS, INRA, Bordeaux INP, HESAM Université, I2M UMR 5295, F-33405 Talence, France*

Abstract

Ces travaux portent sur une nouvelle méthode pour réaliser une optimisation simultanée de la topologie et de l'anisotropie de structures anisotropiques à rigidité variable issues de la fabrication additive. La méthodologie proposée repose sur une stratégie d'optimisation multi-échelle basée sur les entités *non uniform rational basis spline* (NURBS), la méthode de la pseudo densité pour l'optimisation topologique et le formalisme polaire pour l'optimisation de l'anisotropie. Particulièrement, les entités NURBS sont utilisées pour décrire les champs de variables d'optimisation le long du domaine, i.e., la densité, les paramètres polaires et l'épaisseur. De plus, les propriétés des entités NURBS sont exploitées efficacement pour dériver le gradient de la réponse physique impliquée dans la formulation du problème. La méthode proposée sera appliquée au problème de la maximisation de la rigidité d'une structure composite, tout en validant la contrainte de légèreté imposée et le domaine de faisabilité des paramètres polaires. Dans ce contexte, le problème est formulé dans le cas le plus général, i.e., sous des conditions limites de Dirichlet et Neuman non nulles. L'efficacité de l'approche est testée sur des cas de la littérature, soumis à des chargements plans et hors plans. Particulièrement, une large campagne d'analyses de sensibilité a été menée pour examiner l'impact des paramètres de l'entité NURBS, le type de chemin de pénalisation utilisé pour la matrice de rigidité, différentes conditions limites, la stratégie d'optimisation employée (simultanée contre séquentielle) et l'initialisation des variables de conception.

Email address: alexandre.mas@u-bordeaux.fr (Alexandre Mas)