

Soutenance de thèse

Edouard DURIEZ soutiendra sa thèse de doctorat préparée au sein de l'ICA et intitulée «*Combiner l'éco-conception et l'optimisation topologique multi-échelle pour des structures micro-architecturées imprimées 3D*»

Le 23 septembre 2022 à 10h00, Salle Clément Ader – Institut Clément Ader

devant le jury composé de

M. Joseph MORLIER	Professeur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
M. François-Xavier IRISARRI	Maître de recherche ONERA	
Mme Peggy ZWOLINSKI	Professeure Grenoble INP	Rapporteuse
M. Kunal MASANIA	Associate Professor TU Delft Pays Bas	Rapporteur
M. Grégoire ALLAIRE	Professeur École polytechnique	
M. Frédéric LACHAUD	Professeur ISAE-SUPAERO	
Mme Catherine AZZARO-PANTEL	Professeure ENSIACET	Co-directrice de thèse
M. Miguel CHARLOTTE	Enseignant-Chercheur ISAE-SUPAERO	Co-encadrant de thèse

Résumé La fabrication additive permet de modifier la conception de pièces mécaniques pour les rendre plus légères, grâce à l'optimisation topologique. Pour les applications dans les transports, ceci se traduit par des économies de carburant et donc des émissions de CO2 plus faibles. La quantité réduite de matériau nécessaire permet elle aussi de plus faibles émissions. Cependant, la fabrication additive est elle-même un procédé plus énergivore que les procédés traditionnels. En vue de minimiser les émissions de CO2 de pièces tout au long de leur cycle de vie, nous nous focalisons d'abord sur la minimisation de leur masse. Une méthode d'optimisation topologique multi-échelle efficace en calcul est développée pour des cas 2D et 3D. Les formes obtenues sont aussi testées mécaniquement. Cependant, le choix de matériau et de procédé doit aussi être pris en compte. Ces variables sont couplées à la conception géométrique. Un indice d'Ashby généralisé et des stratégies efficaces telles que l'utilisation de métamodèles, l'éco-sélection matériau-procédé et l'étude fine des fronts de Pareto masse-complaisance de l'optimisation topologique, sont utilisés pour optimiser des structures micro-architecturées imprimées en 3D.

Mots-clés : Écoconception, Matériaux architecturés, Optimisation multi disciplinaire, optimisation topologique, multi-échelle, impression 3D

Summary: This PhD aims at doing eco conception under the form of a Multidisciplinary Design Optimisation (MDO), using criteria from Life Cycle Assessment (LCA) technics. This approach will be applied to the conception of architected materials. These materials can have better properties than classical materials, enabling to diminish mass in transports. This can imply environmental gain but this must be checked and optimised for the whole life cycle

Keywords: Eco design, Multidisciplinary design optimisation, Architected materials, topology optimization, multi-scale, 3d printing