

Soutenance de thèse

Martin DELAVENNE soutiendra sa thèse de doctorat préparée au sein de l'ICA et intitulée «*Optimisation numérique de la performance d'un avion avec winglets actifs*»

Le 14 octobre 2020 à 16h00, Salle des thèses - ISAE-SUPAERO

devant le jury composé de

M. Michel SALAUN	Professeur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
Mme Valérie FERRAND	Professeure Associée ISAE-SUPAERO	Co-directrice de thèse
M. Franco MASTRODDI	Professeur Université de Rome La Sapienza	Rapporteur
M. Eric LAURENDEAU	Professeur Polytechnique Montréal	Rapporteur
M. Joseph MORLIER	Professeur ISAE-SUPAERO	
M. Jean-Luc HANTRAIS-GERVOIS	Ingénieur de recherche ONERA	

Résumé : L'installation de winglet en extrémité de voilure est une solution déjà éprouvée pour diminuer substantiellement la traînée. L'optimisation de la forme de la voilure en vol, aussi appelée "morphing" est un autre concept prometteur. Cette thèse propose d'étudier un dispositif combinant le principe du winglet et celui du morphing afin d'optimiser les performances de l'aéronef pendant le vol. Cette technologie appelée winglet actif consiste à mouvoir le winglet autour de l'axe longitudinal pour changer son angle de dièdre, agir sur la répartition des efforts aérodynamiques et ainsi sur la déformation de la voilure. L'objectif de l'étude est alors, dans un premier temps, d'optimiser la forme d'un winglet puis d'optimiser les performances en mission à l'aide de ce dispositif actif. Les résultats sont comparés avec les performances d'un dispositif similaire mais fixe pour évaluer l'efficacité de cette technologie. Afin de capturer le plus précisément possible les variations de traînée et de forme, l'optimisation repose sur des calculs haute-fidélité CFD/CSM et sur des méta-modèles ("surrogate") pour accélérer le processus. Nous démontrons ainsi l'importance des effets souples sur l'efficacité du dispositif. Cette étude est complétée par l'analyse d'une seconde configuration et des impacts du dispositif sur la stabilité aéroélastique autrement dit sur le flottement.

Mots-clés : optimisation, aéroélasticité, performances, winglet, méta-modèles, morphing

Summary: The long term trend in civil aviation lies on the reduction of gas emission, the cost control and the improvement of the level of safety. The aircraft performance may be assessed through classical metric such as global drag. However, for several years the limited evolution of drag or lift/drag ratio gains have shown the difficulty to obtain significant gains of performance using mono-disciplinary approaches. In order to identify new possibility of gains of performance it seems promising to consider multi-disciplinary approaches. Such approaches would enable to focus on several objectives with an unique device, and particularly the wing-morphing. This multidisciplinary optimisation may lead to more efficient and flexible strategies in operations than the current state of the art. The aircraft manufacturers use to design passive device to increase performances such as winglets. The main originality of the PhD is to propose an active winglet device that would enable to control the shape of the wing along the flight and a multidisciplinary optimisation of the trade-off between aerodynamic performance, loads, and aeroelasticity.

Keywords: optimisation, aeroelasticity, performances, winglet, surrogate, morphing