



Similitude Aéroélastique d'un Démonstrateur en Vol via l'Optimisation Multidisciplinaire

Soutenance de thèse – Joan MAS COLOMER
20 Décembre 2018 à 10h00
Institut Clément ADER – Salle de réunion ECA

Devant le jury composé de :

Franco MASTRODDI	Prof., Università di Roma	Rapporteur
Michael KOKKOLARAS	Prof., Université McGill	Rapporteur
Jean-Antoine DÉSIDÉRI	Dir. de Recherche, INRIA	Examineur
Yves GOURINAT	Prof., ISAE-Supaéro	Examineur
Joseph MORLIER	Prof. ISAE-Supaéro	Directeur de thèse
Nathalie BARTOLI	Ing. de Recherche, ONERA	Co-Directrice de thèse
Christophe BLONDEAU	Ing. de Recherche, ONERA	Invité

Résumé

La recherche de configurations d'aéronefs plus efficaces mène les ingénieurs à explorer de nouveaux concepts tels que l'aile volante, l'aile haubanée ou l'aile jointive. Contrairement à la configuration classique aile-fuselage, qui est bien connue et étudiée, le comportement en vol de ces nouveaux concepts d'avion est peu connu. Dans ce contexte, la conception, la construction et les essais de modèles à l'échelle aéroélastiquement semblables se présentent comme un moyen peu risqué d'acquérir des connaissances expérimentales sur ces nouveaux concepts. Un modèle aéroélastiquement semblable présente le même comportement aéroélastique (mis à l'échelle) que l'avion de référence à échelle réelle. En général, le même comportement aéroélastique implique de reproduire les mêmes déplacements pour des conditions de flux d'air données, ainsi que les mêmes vitesses de flottement ou de divergence statique mises à l'échelle.

Pour résoudre le problème de similitude, l'approche est divisée en trois parties. Dans le premier cas, nous traitons le problème de similitude aéroélastique lorsque les paramètres de similitude du flux aérodynamique peuvent être complètement préservés. Dans cette situation, le problème consiste simplement à reproduire la réponse dynamique modale de l'aile mise à l'échelle en optimisant les propriétés de la structure et de la masse. Dans la deuxième partie, nous nous concentrons sur l'optimisation du design de la forme de l'aile pour reproduire la réponse du flottement lorsque les paramètres de remise à l'échelle du flux aérodynamique ne peuvent pas être atteints. Finalement, nous abordons la similitude des déflexions aéroélastiques statiques, même lorsque la similitude de flux d'air ne peut pas être atteinte, grâce à l'optimisation simultanée des propriétés de la structure et de la forme aérodynamique.

Mots-clés

aéroélasticité, démonstrateur volant, optimisation multidisciplinaire