

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DCPS-2017-04**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. :  
Département Conception et évaluation des  
Performances Système

Tél. : 0562252892

Unité : SAE (Systèmes Aéronautiques)

Responsable du stage : T. Lefebvre  
et N. Bartoli

Email. : thierry.lefebvre@onera.fr  
nathalie.bartoli@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Conception avion, Optimisation Multidisciplinaire (MDO)

Type de stage       Fin d'études bac+5       Master 2 recherche       Bac+2 à bac+4

#### **Intitulé : Développement d'un processus d'optimisation multidisciplinaire pour la conception avion avant-projet**

Sujet : Un processus avant-projet avion met en relation différents modules du niveau semi-empirique (aérodynamique, performance, masse, équilibrage, ..) permettant d'évaluer et d'optimiser le design d'un appareil en fonction d'un cahier des charges initial. Néanmoins, dans le cadre de l'étude de nouvelles configurations, l'appel à des modèles plus physiques (type C.F.D. ou F.E.M) peut devenir nécessaire. Ces modèles étant plus coûteux en temps de calcul, des approches par modèles de substitution sont généralement utilisées lors de la phase de design d'un nouveau concept d'avion.

Suite à plusieurs stages récents, en collaboration avec le département structure de l'ISAE et l'université du Michigan (MDOlab), un processus d'optimisation aéro-structure, sous contraintes, sur les variables locales structurales d'une voilure a été mis en place au sein de la plate-forme OpenMDAO (plate-forme open-source écrite en python), développée par la NASA depuis 2012. Cette optimisation s'appuie sur l'utilisation de modèles de substitution via une stratégie d'enrichissement adaptatif (stratégie EGO pour "Efficient Global Optimization" adaptée à la prise en compte de contraintes) et qui utilise une évolution du krigeage permettant de gérer un nombre élevé de variables de conception.

L'objectif du stage est de poursuivre le développement de ce processus d'optimisation dans l'objectif d'en améliorer le réalisme, que ce soit en augmentant progressivement la dimension et la complexité du problème de conception, en augmentant le nombre de critères (optimisation mono ou multiobjectifs), en augmentant le niveau de fidélité des modèles utilisés (utilisation du code aérodynamique CFD -ADflow- du MDOlab) ou bien en proposant de nouveaux critères d'enrichissements.

La validation de ces développements sera faite sur différents cas tests de complexité croissante. Parmi ces cas tests, on s'intéressera particulièrement à une optimisation aéro-structure utilisant des modèles de fidélité intermédiaire et une optimisation aérodynamique de type CFD d'une voilure d'avion civil (cas test partagé avec le MDOlab). Suivant l'avancée du stage, l'application du processus d'optimisation dans le cadre d'un projet Européen (AGILE) sera envisagée. L'encadrement sera fait en collaboration avec J. Morlier de l'ISAE et J.R.R.A. Martins de l'Université du Michigan.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ?      Oui

#### **Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |                                                         |                                                              |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique            | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale        | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation     |

Possibilité de prolongation en thèse :		Oui/Non	
<b>Durée du stage :</b>	Minimum :	4 mois	Maximum : 6 mois
Période souhaitée :		Janvier à Juillet 2017	
<b>PROFIL DU STAGIAIRE</b>			
Connaissances et niveau requis :		Ecoles ou établissements souhaités :	
mathématiques appliquées / structure / aéronautique		université ou école d'ingénieurs	

DRH/RSPG/octobre 2012