

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2024-38**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DTIS/CEVA

Tél. : 01 80 38 66 29

Responsable(s) du stage : A. Trémolet,
R. Wuilbercq, B. Agez

Email : arnault.tremolet@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Conception et optimisation des systèmes

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

Intitulé : Elaboration d'un processus de conception multidisciplinaire appliqué aux HAPS

Sujet : L'ONERA est un acteur clef de la recherche aérospatiale en France. Avec près de 2000 collaborateurs, la mission de l'ONERA est de faire avancer la recherche pour aider à résoudre les grands défis de l'aéronautique et du spatial du 21ème siècle.

L'unité CEVA dans laquelle se déroulera le stage participe à la conception et à l'évaluation d'une grande variété de véhicules aérospatiaux, des dirigeables jusqu'aux lanceurs. Ces activités mettent en jeu toute la multidisciplinarité de la conception de ces systèmes : aérodynamique, propulsion, navigation, trajectoire etc. CEVA a notamment un fort intérêt pour le développement de méthodes et d'outils de conception préliminaires à l'aide de l'optimisation multidisciplinaire [1] (MDO), un champ de recherche développé dans le but de résoudre des problèmes de conception au sein desquels les systèmes sont fortement couplés.

Les travaux confiés au candidat porteront sur la mise en place d'une première chaîne de conception multidisciplinaire appliquée aux plateformes volantes de haute altitude, nommées aussi HAPS : « High Altitude Pseudo Satellites » en anglais. Ces appareils atypiques peuvent être de formes très variées : dirigeable, voilure fixe, à propulsion électrique ou thermique, à énergie solaire ou chimique. Dans le cadre de ce stage nous souhaitons plus particulièrement étudier la formulation voilure fixe à énergie solaire comme le Zephyr d'Airbus [2] ou le prototype Helios de la NASA [3]. Le processus de conception mettra en jeu les principales disciplines associées au pré-dimensionnement de ces avions: génération et bilan de puissance, bilan de masse, propulsion, etc. L'objectif à terme est d'être en capacité d'élaborer des concepts novateurs vis-à-vis de nouvelles spécifications de missions et de charges utiles.

Le stage se déroulera en quatre parties :

- La première partie du stage consistera à prendre connaissance des problématiques de conception des HAPS par le biais d'une étude documentaire fondée sur des références bibliographiques fournies au début du stage. Elle permettra également de prendre connaissance des travaux déjà réalisés par l'ONERA dans les domaines de la conception avant-projet.
- La seconde partie sera consacrée à la formulation du problème d'optimisation, au recueil des modèles disciplinaires nécessaires à la construction du processus de conception préliminaire et à la formalisation des contraintes associées. Le cas échéant, des modèles simples ad-hoc pourront être développés. Seuls les modules les plus critiques et les couplages de premier ordre seront envisagés dans le cadre de ce stage.
- La troisième partie visera à la mise en place du protocole MDO au sein d'une chaîne de calcul dans l'environnement OpenMDAO [4] développé par la NASA et bien connu de l'ensemble des acteurs MDO de l'ONERA. Ces développements se feront en Python.
- Enfin, la dernière partie sera consacrée à la validation de la chaîne de calcul en confrontant les résultats obtenus à des cas de HAPS réels.

Le candidat recherché est un passionné d'ingénierie aérospatiale ayant une appétence pour la conception orientée « système ». Un bon niveau de programmation en Python est requis.

- [1] <http://flowlab.groups.et.byu.net/mdobook.pdf>
- [2] <https://www.airbus.com/en/products-services/defence/uas/uas-solutions/zephyr>
- [3] <https://www.nasa.gov/centers/dryden/history/pastprojects/Helios/index.html>
- [4] <https://openmdao.org/>

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" 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 : **Non**

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Mars 2024 à Septembre 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Bonnes connaissances en Python Des connaissances du milieu aéronautique et en aérodynamique seraient un plus	Ecoles ou établissements souhaités : 3ème année école d'ingénieur généraliste ou option aéronautique/spatial
---	---