

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2025-05**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DTIS/M2CI

Tél. : 0562252644

Responsable(s) du stage : N. Bartoli and T. Lefebvre

Email : [nathalie.bartoli@onera.fr](mailto:nathalie.bartoli@onera.fr)  
[thierry.lefebvre@onera.fr](mailto:thierry.lefebvre@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 : Optimisation Bayésienne coopérative adaptée aux problèmes en grande dimension.**

Sujet : De nos jours, l'amélioration de l'efficacité des processus de conception des véhicules grâce au développement d'outils et de techniques dans le domaine de l'optimisation multidisciplinaire de la conception (MDO) suscite un intérêt croissant. En fait, lors de l'optimisation de l'aérodynamique et des structures par exemple, il faut tenir compte de l'effet des variables de forme aérodynamique et des variables de dimensionnement structurel sur le poids, qui influe également sur la consommation de carburant. La MDO se présente comme un outil puissant qui peut effectuer ce compromis automatiquement en considérant l'ensemble des disciplines comme une boîte noire couteuse à évaluer.

Le contexte de cette recherche est l'optimisation de boîtes noires, où les dérivées des fonctions à optimiser ne sont pas disponibles. On retrouve ces problèmes dans différents domaines, comme l'optimisation de systèmes d'architectures ou l'optimisation de systèmes de systèmes. Avec la complexification de telles applications, les problèmes d'optimisation en découlant sont de plus en plus gros et comportent un grand nombre de variables.

L'état de l'art actuel sur les méthodes d'optimisation de boîtes noires dont l'optimisation Bayésienne fait partie, ne permet pas de dépasser quelques dizaines de variables. On propose d'étudier des techniques dites « coopératives » où une décomposition en sous-problèmes est effectuée afin de réduire le nombre de variables à optimiser. Une étape de coordination doit ensuite permettre de remettre à jour l'ensemble des sous problèmes.

Différents cas test analytiques seront utilisés pour mettre en place la méthodologie et une application en conception avion pourra être menée pour valider l'approche.

On s'appuiera sur la toolbox opensource SMT (Surrogate Modelling Toolbox disponible sur github <https://github.com/SMTorg/smt>) pour la construction des processus gaussiens et les premières briques d'optimisation Bayésienne (méthode EGO pur Efficient Global Optimization).

Référence : D. Zhan, J.Wu, H. Xing, and T. Li. "A cooperative approach to efficient global optimization".

In: Journal of Global Optimization (2023). doi: 10.1007/s10898-023-01316-6

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

**Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

**Durée du stage :**

Minimum : 4 mois

Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Entre février et juillet 2025

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Mathématiques appliquées

Base en python souhaitée

Ecoles ou établissements souhaités :

Université ou école d'ingénieurs