

PROPOSITION DE SUJET DE THÈSE

Référence : **TIS-DTIM-2010-08**
(à rappeler dans toute correspondance)

Laboratoire d'accueil à l'ONERA :

Branche : Traitement de l'Information et
Systèmes

Lieu (centre ONERA) : Toulouse

Département : Traitement de l'Information et
Modélisation

Unité : Modélisation Mathématique et
Simulation Numérique

Tél. 05 62 25 26 44

Fax : 05 62 25 25 93

Responsable ONERA : Nathalie Bartoli

Email : bartoli@onera.fr

Directeur de thèse universitaire envisagé:

Adresse : Joseph Morlier, ISAE campus SupAero, Toulouse

Tél. : 05 61 33 81 31

Fax :

Email : joseph.morlier@isae.fr

Intitulé : Optimisation multidisciplinaire d'aubes de turbomachines via la construction de modèles réduits

Sujet : La thèse proposée s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre la SNECMA, l'ONERA et l'ISAE et sera financée par une bourse CIFRE.

L'optimisation aérodynamique et mécanique des aubes de turbomachines consiste à chercher, pour un ensemble de formes aérodynamiques paramétrées, celle optimisant une fonction objectif (performances aérodynamiques, critères de tenue mécanique et dynamique) tout en satisfaisant un ensemble de contraintes. Les modèles de simulation utilisés sont certes de plus en plus représentatifs de la physique mais également de plus en plus gourmands en temps de calcul. L'ajout de couplages multidisciplinaires dans le cadre des optimisations accroît davantage la lourdeur des simulations mises en œuvre et des temps de calcul associés. A titre d'information, une boucle de calcul mécanique peut atteindre 1h, une boucle de calcul aérodynamique : 3h.

A cela s'ajoute une représentativité géométrique plus grande des modèles mise en jeu, conduisant à une paramétrisation accrue (dépassant parfois 20 paramètres). Ceci conduit fatalement à des modèles plus complexes.

L'objectif de la thèse est de développer une stratégie adaptative d'optimisation (globale/locale) pouvant s'appuyer sur l'utilisation de modèles réduits pour accélérer les temps de calcul. Différentes formulations de décomposition-coordination existent dans la littérature (BLISS, CO, QSD,...) et devront être adaptées à la conception d'aubages de turbomachines. Ces développements seront intégrés dans la chaîne d'optimisation OPTIMUS de manière à automatiser le processus et validés sur différents cas tests mono-disciplinaires (mécanique, aérodynamique) ou multidisciplinaires (aéro-mécanique).

Cette thèse pourra s'appuyer sur les travaux de la thèse d'E. Taillefer (IMT/SNECMA), sur la thèse de J. Clément pour les différentes formulations d'optimisation multidisciplinaires (collaboration IMT/ONERA dans le cadre du projet OMD RNTL) et des thèses réalisées dans l'équipe M2SN de l'ONERA pour ce qui concerne les modèles réduits et les formulations de décomposition (A. Merval et D. Bettebghor CIFRE ONERA/AIRBUS).

Collaborations extérieures : De part son financement, une collaboration étroite sera menée entre les différents organismes (ONERA, ISAE et SNECMA).

Directeur de thèse ISAE : Joseph Morlier joseph.morlier@isae.fr

Responsable scientifique Snecma: Bruno Mahieux bruno.mahieux@snecma.fr

Tuteur Snecma: Abdelkader OTSMANE abdelkader.otsmane@snecma.fr

PROFIL DU CANDIDAT

Formation : BAC+5, ingénieur ou université (M2R)

Spécificités souhaitées : Mathématiques appliquées - Mécanique - Aérodynamique