

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES DMSE2008-01

Département/Dir./Serv. : DMSC	Lieu : ONERA - centre de Châtillon
Responsables du stage : Vincent Chiaruttini, Frédéric Feyel	Tél. : Vincent.Chiaruttini@onera.fr , 01 46 73 46 59 Mail. : Frederic.Feyel@onera.fr , 01 46 73 46 81

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Éléments finis, méthodes numériques, matériaux composites.

Sujet : **Approches numériques mutliéchelles/multimodèles de la rupture des composites**

Les objectifs de réduction de poids des appareils aéronautiques conduisent les ingénieurs à utiliser de plus en plus des matériaux composites dans le but d'optimiser au mieux la conception des structures face à des sollicitations spécifiques dans des zones précises. Cependant, le manque d'expérience dans ces matériaux constitue un frein important à leur généralisation dans les pièces critiques : la validation des différents composants requière un nombre d'essais très important. Ainsi, le développement de méthodes de dimensionnement fiables des composites à matrice organique (CMO) constitue un enjeu majeur pour l'industrie aéronautique et spatiale.

Une particularité des structures composites réside dans leur caractère intrinsèquement multiéchelle : les constituants, matrice et fibres, sont agglomérés dans des plis, assemblés en plaque stratifiées, pour former des structures jusqu'à plusieurs mètres de dimensions. Dans ces conditions, les études globales ne peuvent être menées qu'à l'aide d'approches homogénéisées. Néanmoins, autour de zones critiques (perforations d'assemblage, géométries complexes, etc..), des mécanismes de dégradation sont susceptibles de se déclencher à différentes échelles (décohésion, fissuration transverse, délaminage, etc...), et la prise en compte de ces effets dans la modélisation de la structure devient particulièrement complexe puisqu'elle fait intervenir à chaque échelle des modèles de comportement spécifiques.

Pour traiter ce type de problème, des approches utilisant des patchs recouvrants multi-modèles ont récemment été introduites et semblent une voie prometteuse : elles permettent de prendre en compte des modélisations fines dans des zones d'intérêt tout en conservant un modèle global grossier prédéfini. Les travaux menés au cours de ce stage conduiront d'abord à se familiariser avec les outils développés à l'Onera dans le cadre des méthodes de décomposition de domaine avec recouvrement sur des interfaces non coïncidentes, puis à envisager une adaptation aux modèles décrivant les phénomènes de rupture spécifiques aux CMO. Une poursuite en thèse pourra être envisagée au travers du développement d'algorithmes hautes performance pour le traitement générique de problèmes mutliéchelles et multimodèles.

Méthodes à mettre en oeuvre :

Recherche théorique	Travail de documentation
Recherche appliquée	Réalisation de simulations numériques
Recherche expérimentale	Mise en oeuvre dans un code éléments finis

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

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

Période souhaitée : de mars/avril à août 2008

PROFIL DU STAGIAIRE

<u>Connaissances et niveau requis :</u>	<u>Écoles ou établissements souhaités :</u>
Bonnes connaissances en mécanique numérique, éléments finis.	Élève de dernière année d'école d'ingénieur ou de Master 2. Spécialisation en calcul des structures.