



## Séminaire PIMM

Jeudi 15 novembre 2012 à 14 heures

Amphi A

Arts et Métiers ParisTech, 151 bd de l'hôpital, 75013 Paris

### 14h00

#### **Benjamin LAMOUREUX**

*Doctorant PIMM/SNECMA*

Dans l'industrie aéronautique, l'objectif principal est d'améliorer la disponibilité des équipements. Pour minimiser l'occurrence de ces défaillances, le PHM (Prognostic and Health Monitoring) est devenu incontournable pour capturer l'état de santé d'un système à un instant donné. Un système de PHM exécute la détection, l'isolation et la localisation de défauts ainsi que le pronostic (estimation de la durée de vie restante).

L'un des problèmes majeurs du PHM est sa validation. En effet, de par sa nature stochastique, un système de PHM a besoin d'une grande quantité de données pour tester la validité de ses algorithmes de détection ou de classification. Or, tel qu'il est défini aujourd'hui dans l'aéronautique, le processus de développement des systèmes de PHM ne permet d'utiliser des données qu'après la mise en exploitation du produit, c'est-à-dire après que les coûts de modification du codage du calculateur soient devenus rédhibitoires.

Pour remédier à ce problème, on cherche à définir les grandes lignes d'un nouveau processus de développement intégré des systèmes de PHM, l'IPHM (Integrated PHM), centré sur le concept de Vérification et Validation Numérique (Numerical V&V). Ce concept est fortement axé sur l'analyse de sensibilité et la gestion des incertitudes pour la modélisation numérique puisqu'il vise à compenser le manque de données mesurées par la création de données simulées pour valider les indicateurs de santé d'un système.

Dans cette présentation, nous proposons de décrire l'avancement des travaux. Dans un premier temps, nous définirons l'IPHM et d'introduisons en détail le concept central de Numerical V&V. Dans un second temps, nous introduisons les différentes méthodes pour effectuer une analyse de sensibilité et propager des incertitudes dans un modèle numérique en nous focalisant principalement sur le Krigeage et l'algorithme d'optimisation EGO. Pour finir, nous appliquerons la méthode du Krigeage et EGO à la validation d'indicateurs de santé pour la surveillance d'une pompe Haute Pression.

### 14h40

#### **Euripedes G.O. NOBREGA**

*Professeur, Departamento de Mecânica Computacional, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brésil*

#### **SYSTEM MONITORING AND DIAGNOSING AND STRUCTURAL DAMAGE TOLERANT ACTIVE CONTROL**

The focus of the speech is to present a new research area called *Damage Tolerant Active Control* (DTAC), which aims to use some control methods to acquire, process, classify and interpret signals, representing possible damages in a mechanical structure, in order to reconfigure online an active vibration controller specifically designed. Considering the DTAC transversal approach of several related recent research areas, a brief introduction of system monitoring and diagnosis is presented, emphasizing its relation to fault tolerant control (FTC). Damage tolerant control divergence from FTC is analyzed, and some methods which

may be generally used by DTAC systems are presented, including artificial intelligence signals classification and interpretation, and also software and hardware implementation issues. Some examples covering methods which may be applied to DTAC constitutive modules are presented also, based on subspace identification, guided ultrasound waves, artificial neural networks and FPGA implementation.

**15h40**

**Café**