

Offre de thèse CIFRE à l'INSA de LYON 23-07-2013

Intitulé du sujet:

Pronostic de dégradation d'endommagements de roulements sur applications aéronautiques

Nature du financement :

Thèse CIFRE avec SNECMA

Description du sujet de thèse :

Dans le cadre d'une maintenance préventive de ses moteurs, Snecma souhaite compléter ses opérations de diagnostic par un pronostic fiable de la durée de vie résiduelle des roulements. Le challenge réside dans la précision du diagnostic et la prise en compte des paramètres contextuels influant sur la vitesse de dégradation.

Suite à une agression, il y a actuellement une grande incertitude sur la durée de vie restante avant défaillance du roulement à partir du seuil d'observabilité vibratoire de l'endommagement.

Les algorithmes actuels diagnostiquent un stade de dégradation approximatif et génèrent des messages d'alarme de différents niveaux, chaque niveau correspondant à un stade de dégradation différent, mêlant confiance et sévérité du diagnostic.

Un aspect important du pronostic est la prise en compte des paramètres contextuels influant sur la vitesse de dégradation.

Les objectifs de cette thèse sont de disposer de méthodes et d'outils permettant de quantifier un temps de fonctionnement restant avant défaillance de roulement en regard :

- de la gravité de l'endommagement détecté,
- des conditions environnementales de fonctionnement,
- de la profondeur de pronostic souhaitée,

Les contraintes industrielles associées à ces objectifs sont les suivantes :

- 1) Le pronostic devra être basé, a minima, sur des mesures vibratoires hautes fréquences de quelques kHz (accéléromètres ou microphones), des données contextuelles (les régimes de rotation des différents rotors, par exemple, ou encore les amplitudes des niveaux pilotés sur les régimes de rotation, révélateurs d'un chargement des paliers)
- 2) Le doctorant devra mettre constituer une base de données d'essais issus d'un plan d'expériences : ces essais devront tenir compte des contraintes liées à la maîtrise des paramètres jugés significativement influents
- 3) Cette base de données devra prendre en compte la représentativité de l'environnement vibratoire d'un moteur d'avion.
- 4) La méthode de pronostic retenue devra être robuste ou à défaut devra tenir compte de la nature du roulement à considérer.

Profil du candidat:

Candidat de profil mécanique, idéalement issu d'une formation ingénieur.

Connaissances en statistique indispensables et en traitement du signal souhaitées.

Nationalité française obligatoire.

Présentation de l'établissement et du laboratoire d'accueil:

Le Laboratoire Vibrations Acoustique, rattaché au Département d'enseignement Génie Mécanique Conception (GMC) de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) a été créé dans les années 70.

Historiquement, le LVA s'est créé pour faire le lien entre la dynamique des structures et l'acoustique. L'axe de recherche "Rayonnement et transmission acoustique" est donc naturellement le plus ancien du Laboratoire.

Les travaux scientifiques du Laboratoire dans ce domaine sont reconnus internationalement et ont initié une collaboration étroite avec l'industrie des transport (aviation, automobile, poids lourds, ferroviaire, etc.).

Parallèlement à l'étude du rayonnement acoustique (de la source vers le bruit), le laboratoire a développé des compétences et des méthodes originales dans l'identification et la localisation de sources (du bruit vers la source). Cet axe de recherche est soumis à une très forte demande des industriels puisqu'identifier la source est la possibilité d'agir avant la transmission du bruit.

A partir des années 2000, l'étude de la perception sonore et l'étude de la psycho-acoustique est devenu un nouvel axe de recherche du Laboratoire. L'étude de la perception humaine des bruit est fondamentale pour évaluer les préférences ou les gênes des utilisateurs de machines (automobile, électro-ménager, etc.) ou des clients potentiels.

Très récemment, une nouvelle compétence est venue enrichir les axes de recherche du LVA : la surveillance des pièces et des structures. Depuis plusieurs années, le diagnostic vibratoire était étudié au LVA mais la création d'un nouvel axe de recherche sur ce thème de surveillance s'est imposée avec l'acquisition de connaissance liée aux ultrasons et rayonnements ionisant ainsi que l'étude de système cyclo-stationnaires.

Contact :

Jérôme Antoni

Jerome.antoni@insa-lyon.fr

Laboratoire Vibrations Acoustique

INSA de Lyon Bâtiment St. Exupéry 25 bis av. Jean Capelle,

69621 Villeurbanne cedex - FRANCE

Tél.: +33(0)472436168