

Proposition de stage

Test de suivi de modes conjoints pour la surveillance des structures aéronautiques

Lieu : Irisa, Rennes

Équipe de recherche : SISTHEM

Responsable : Laurent Mevel — 02 99 84 73 25 — Laurent.Mevel@inria.fr

Sujet : Le projet SISTHEM travaille sur les problèmes d'identification et de détection des caractéristiques vibratoires des structures civiles en phase d'excitation inconnue. Des exemples concrets sont la surveillance de l'état des structures de génie civil ou le suivi de l'évolution en vol du comportement d'un avion (militaire ou civil).

Nature scientifique du sujet : L'objet de ce stage est l'étude de méthodes statistiques de détection précoce et embarquée du phénomène d'instabilité aérodynamique dit de flutter. Ce stage se situe plus généralement au sein de travaux visant l'identification et la surveillance des fréquences, amortissements et déformées modales d'une structure mécanique (avion, pont, ...) soumise à des vibrations. Il est admis qu'un coefficient d'amortissement trop faible est un bon indicateur du phénomène de flutter. L'approche classique pour l'étude du flutter consiste à effectuer diverses analyses modales à partir de données enregistrées au cours de tests en vol. Au contraire, notre approche est essentiellement une approche de détection: nous testons si l'hypothèse que le coefficient d'amortissement est en deçà d'un seuil critique, est vraie ou non.

Contenu du stage : Le stage consiste à analyser et expérimenter un autre scénario d'évolution des paramètres modaux pouvant amener à une situation de type flutter. Cette situation est le résultat du croisement fréquentiel entre 2 valeurs propres (les parties imaginaires de 2 valeurs propres deviennent égales). Pour analyser ce problème, le test de suivi de flutter devra être modifié pour surveiller l'évolution de la différence entre 2 paramètres (si la différence tend vers zéro, les 2 paramètres sont égaux). Le stage consistera à analyser puis modifier le test de flutter, puis à expérimenter sur des simulations ce scénario.

Contexte : La surveillance et le diagnostic d'endommagements et de pannes pour les structures mécaniques et machines en vibrations fait l'objet d'une activité soutenue de l'équipe (Projets Eurêka Sinopsys et Flite, projet CONSTRUCTIF de l'ACI Sécurité Informatique). Un des objectifs du projet Flite est la conception d'algorithmes de traitement, en vol et au sol, des données des vols d'essai de qualification d'avions. Le stage est fortement lié au sujet de thèse suivant **Suivi de comportement de structures aéronautiques**.