

## Proposition de stage

# Etude des propriétés d'un test d'hypothèses unilatéral

**Lieu :** Irisa, Rennes

**Équipe de recherche :** SISTHEM

**Responsable :** Laurent Mevel — 02 99 84 73 25 — [Laurent.Mevel@inria.fr](mailto: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 de cette approche essentiellement d'identification, et afin d'obtenir en temps réel une amélioration de l'estimation de certains amortissements au cours des vols de tests, 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 comprendre et analyser un test hypothèses vérifiant si les valeurs propres d'un système linéaire partiellement observé dévient significativement de leur état de référence. Le test suppose que le changement possible ne peut avoir lieu que dans une direction. Les techniques utilisées s'appuient sur une implémentation par méthodes sous espaces d'une approche CUSUM. Le stage commencera par une étude bibliographique des méthodes de CUSUM et sous espaces et évoluera suivant le candidat.

**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, ce qui pose, entre autres, le problème de détection dont l'étude est proposée dans ce stage. Le stage est fortement lié au sujet de thèse suivant **Suivi de comportement de structures aéronautiques**.