

**Master thesis and internship[BR]- Master's Thesis : Deterministic model  
construction for flutter characterisation of cantilever flat plates[BR]- Internship  
(linked to master's thesis)**

**Auteur :** Oleffe, Thomas

**Promoteur(s) :** Dimitriadis, Grigorios

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil en aérospatiale, à finalité spécialisée en "aerospace engineering"

**Année académique :** 2019-2020

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/10270>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

---

# Deterministic model construction for flutter characterisation of cantilever flat plates

---

**Name:** Oleffe Thomas

**Section:** Aerospace Engineering

**Promoter:** Prof. Greg Dimitriadis

**Academic year:** 2019 - 2020

## Summary

Assessing exactly the flutter speed and frequency is of prior importance when designing an aircraft to ensure a safe flight envelope and to this purpose, experimental and numerical tests have been developed throughout the years. To simplify the computation of the critical speed and frequency, this master thesis proposes to build a mathematical model for flutter characterisation as a function of geometrical parameters of cantilever flat plates namely the Aspect Ratio, the taper ratio and the sweep angle, on the basis of the unsteady Vortex Lattice Method (VLM). The investigation of the hump mode activation as a function of those parameters is carried out in first place to assess its conditions of appearance and it is concluded that a straight discontinuity line can be drawn on the domain to distinguish the zone where the hump is active from the zone where it is not. Then, the linear regression theory is used for building the model and three different polynomial orders are compared namely a simple first order polynomial, a seconde order polynomial with interaction terms only and a second order polynomial comprising both the direct and the interaction terms. and conclusion is made that a incomplete second order model provides results reliable up to 99%. A comparison is made with experimental results obtained in wind tunnel. To do so, an excitation system is designed so that its eigenfrequencies do not interfere with those of the tested plates. Several issues encountered due to lack of time because of the sanitary crisis prevented to perform more than two tests for which the different problems could not all be checked and solved. In the end, a proper conclusion about the practical validity of the model could not be drawn.