

Modal coupling in the damped structures

Auteur : Mayou, Anass

Promoteur(s) : Denoel, Vincent

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2018-2019

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/8013>

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.

Name : MAYOU Anass

Section : Faculté des sciences appliquées - Master en construction

Academic year : 2018-2019

Supervisor : Mr Vincent Denoël

Subject : Effect of the coupling on the vibration behavior of footbridges

This work focuses on the definition of the response thanks a spectral analysis using stochastic operators, with the loading and the response designated by random variables. Perturbation techniques has been employed to point out the interactions between multiple modes (modal coupling). Based on assumptions on the order of magnitudes of the different parameters, dimensionless formulations have been derived for complex equations. The objective is to determine analytic expression of :

- Variance of the acceleration in function of the modal forces and the modal properties ;
- Modal properties such as the natural frequencies and the damping ratios of a damped system, treating the problem in the modal basis.

The document proposes a complete analytic method permitting to predict the response of a damped structure using a single TMD to dampen 2 modes simultaneously, which is not feasible with simplistic methods neglecting the effect of coupling. The method is revealed to be satisfactory, as it imitates in a precise way the dynamic behavior of an MDOF structure subjected to lateral vibrations. It provides a forecast of the response, and offers a good approximation of the optimum domain (α, ξ_{TMD}) .

Illustrative figures :

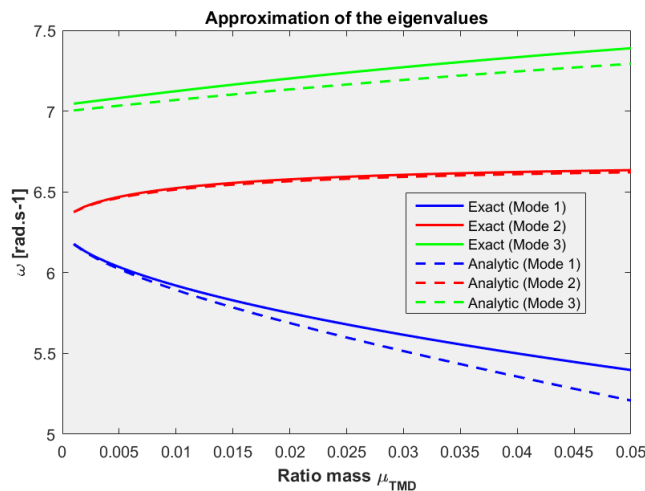


Figure 1: Evolution of the analytic result in function of μ_{TMD} , and comparison with the numerical eigenvalues solution

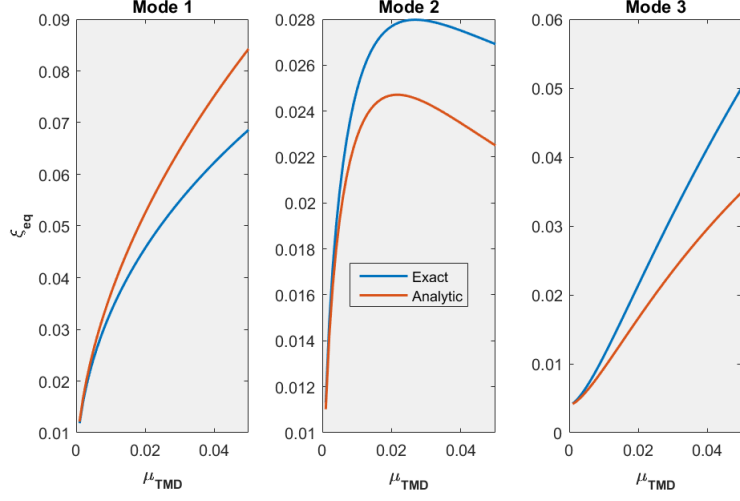


Figure 2: Evolution of the analytic result in function of μ_{TMD} , and comparison with the numerical equivalent damping ratio

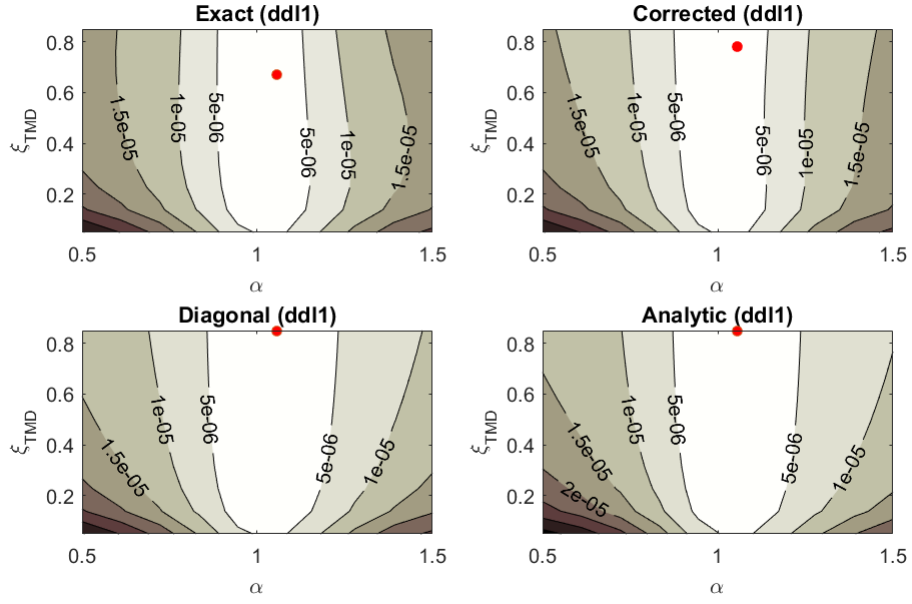


Figure 3: Representation of the variance of the acceleration in the (α, ξ_{TMD}) space