

Café Scientifique

Salle de cours B11 – Bât H10 – 13h
jeudi 30 mai 2013

Vibration of mechanical systems with geometric nonlinearities: Solving Harmonic Balance Equations with Groebner basis and continuations methods

Aurélien GROLET

This paper is devoted to the study of vibration of mechanical systems with geometric nonlinearities. After applying the harmonic balance method, one has to solve a system of multivariate polynomial equations whose solutions give the frequency component of the possible steady states. Computing solutions of HBM (harmonic balance method) equations for a particular frequency is usually done iteratively with Newton-Raphson methods resulting in only one solution depending on the first iterate. Here we

intend to compute all solutions of HBM equations by using methods based on Groebner basis computation. This approach allows to reduce the complete system to a unique polynomial equation in one variable driving all solution of the problème. This way the procedure avoid the computation of multiple paths, as in homotopie techniques, which can be quickly to much time consuming. In addition continuation methods are used to extend the solution for multiple values of the frequency parameter. We apply those methods to a simple free and forced nonlinear dynamic system and give a representation of the multiple states possible versus frequency.

Propriétés acoustiques de matériaux et mousses biosourcés: exemples de mousses de tanin et de chènevottes

Emmanuel GOURDON

De nos jours, les matériaux utilisés pour leurs propriétés mécaniques, thermiques et acoustiques doivent être durables. Cette exigence devient de plus en plus importante avec l'intérêt croissant de la construction durable, qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre. C'est la raison pour laquelle, en acoustique, de nouveaux types de matériaux durables ont été récemment étudiées. Des matériaux qui ont une origine naturelle, et en particulier provenant de ressources végétales, permettent de stocker le dioxyde de carbone sur une longue période. C'est ainsi que des mousses à base d'un polymère naturel comme le tanin ou à base de particules végétales comme des chènevottes ou des laines mousses à base du flavonoïde tanin, recyclables, sont particulièrement intéressantes car elles ont un faible coût, une grande stabilité (après pyrolyse, les mousses de tanin deviennent des mousses de carbone qui ont une très forte inertie de lin peuvent constituer des alternatives intéressantes aux matériaux traditionnels utilisés dans la construction, les transports, car ils ont un très faible impact environnemental et sont caractérisés par une isolation thermique élevée. Les chimique), une forte résistance à des température élevées et des chocs thermiques qui permettent de concurrencer les résines phénoliques et les mousses de carbone dérivées. Il est montré que ces matériaux et mousses peuvent posséder de très bonnes propriétés acoustiques, que ce soit en absorption du son ou en transmission acoustique. De plus, la présente étude se concentre sur la compréhension des relations entre la forme des particules, la distribution des tailles des pores et les propriétés acoustiques du mélange ou de la matière poreuse qui en résulte. L'absorption du son et les pertes par transmission des différentes mousses et différents agrégats de chènevottes ont été caractérisés à l'aide d'expériences de laboratoire et de modèles théoriques. On montre également que grâce à une mesure des propriétés acoustiques, il est possible de déterminer les caractéristiques des particules végétales, des tailles de pores des mousses...