

SÉMINAIRE LAMCOS

Jeudi 1^{er} Avril 2004 à 14 heures
Amphitéâtre Godet

GRADIENT TOPOLOGIQUE EN ELASTODYNAMIQUE ET IDENTIFICATION DE CAVITES

Marc BONNET

Directeur de recherche
Laboratoire de Mécanique des Solides - Ecole Polytechnique
bonnet@lms.polytechnique.fr

Cet exposé concerne le concept de gradient topologique en élastodynamique tridimensionnelle et ses potentialités comme aide à l'identification de cavités enterrées. On s'appuie sur des notions initialement introduites pour l'optimisation topologique des structures en statique (ex. travaux de Masmoudi ou Sokolovski). Le gradient topologique permet de quantifier la sensibilité d'une fonction-coût à l'introduction virtuelle d'une cavité infinitésimale dans le solide. Dans le cas du problème inverse, la fonction-coût mesure l'écart entre des données expérimentales (affectées par la cavité inconnue) et les données simulées pour configuration d'essai de la cavité. La démarche heuristique explorée ici consiste à exploiter le gradient topologique de cette fonction-coût, calculé comme fonction du lieu de la microcavité virtuelle, dans le but d'obtenir une indication a priori (donc avant inversion) sur la localisation géométrique de la cavité inconnue. Le calcul du champ de gradient topologique peut être fait de plusieurs manières, la plus efficace numériquement reposant sur l'utilisation d'un état adjoint. Il y a en fait des relations entre les notions de gradient topologique et de dérivation par rapport au domaine.

L'exposé détaillera les points suivants:

- (i) Le problème inverse et sa résolution numérique;
- (ii) Le concept de gradient topologique en élastodynamique;
- (iii) La formulation permettant le calcul numérique du champ de gradient topologique
- (iv) Des exemples numériques (Helmholtz 3D et élastodynamique 3D)
- (v) Quelques éléments sur le développement topologique aux ordres supérieurs et son utilité potentielle

Ce travail, et notamment les résultats présentés, est le fruit d'une collaboration (soutien programmes bilatéraux CNRS-NSF) avec Bojan B. Guzina, département de génie civil de l'université du Minnesota à Minneapolis, USA.