

Séminaire de l'Ecole Doctorale MEGA Mécanique, Energétique, Génie Civil, Acoustique

Fiabilité et Dimensionnement en Contexte Incertain

Eléments Finis et Fiabilité : mariage à la mode ou mariage de

Maurice LEMAIRE *Faisson ?* Professeur

IFMA, Clermont-Ferrand

Jeudi 16 décembre 2004 à 14H30

Amphithéâtre M. Godet - Département GMD - Bât. 107

INSA Lyon - 20, avenue Albert Einstein - 69100

VILLEURBANNE

Les trois dernières décennies ont été marquées en mécanique des structures, comme dans d'autres disciplines, par la capacité d'effectuer des modélisations numériques de plus en plus avancées. Le savoir-faire a ainsi été capitalisé dans les puissants outils numériques que constituent les codes de calcul de la méthode des éléments finis. Parallèlement, certains s'interrogeaient sur la justification d'un dimensionnement et proposaient de "placer le concept de la sûreté des structures dans le royaume de la réalité physique où il n'y a pas d'absolu et où la connaissance n'est pas parfaite". Par une modélisation par variables ou champs aléatoires, la démarche probabiliste apporte "une précision supplémentaire". Elle est fondée sur la recherche du "point de conception", ce qui implique d'être capable d'une modélisation et d'une solution numérique, non seulement pour le fonctionnement aux valeurs moyennes des variables, mais également pour le fonctionnement aux valeurs ultimes. Elle donne un sens à la notion de coefficient de "sécurité".

Il est donc tout à fait naturel de mettre à contribution la richesse des modèles par éléments finis pour effectuer des études de fiabilité et combiner celles-ci avec les algorithmes de celle-là constitue peut-être un mariage à la mode, mais certainement un mariage de raison. La conférence introduit tout d'abord les bases de la méthode fiabiliste. Elle aborde ensuite les différentes formes du couplage mécano-fiabiliste à travers deux approches. La première traite du pilotage d'un code mef par couplage direct, par optimisation et par surface de réponse. La deuxième présente ce qu'il est souvent convenu d'appeler éléments finis stochastiques.

L'approche du dimensionnement montre ensuite le contenu probabiliste d'un coefficient partiel (dit de sécurité). Quelques applications illustrent la démarche proposée. Si elle a été développée en contexte mécanique, sa généralité en permet l'application chaque fois qu'une ressource est comparée à un besoin.