LAUCE2185

2015-2016

Dynamics of structures

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1q

Enseignants:	Coyette Jean-Pierre ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Transparents du cours, énoncés des exercices, exercices résolus
Préalables :	Notions enseignées dans: LAUCE1181 ; LMECA2410 Mécanique des matériaux et dynamique des systèmes élastiques *Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.*
Thèmes abordés :	-- Modélisation par éléments finis en dynamique linéaire et non linéaire ; -- Dynamique aléatoire ; -- Interaction fluide-structure.
Acquis d'apprentissage	AA 1.1, AA 1.2 et AA 1.3. A l'issue de ce cours, létudiant doit être capable de : -- Comprendre les ingrédients de base d'une méthode d'éléments finis en dynamique des structures dans un contexte linéaire ou (matériellement et/ou géométriquement) non-linéaire, sélectionner une stratégie de solution adaptée, contrôler les conditions de convergence et/ou de stabilité des méthodes mises en oeuvre et exploiter correctement les résultats produits ; -- Caractériser des excitations aléatoires, décrire des processus stationnaires et instationnaires, faire le lien entre les descriptions spectrales et temporelles de telles excitations, évaluer la réponse de structures soumises à ces excitations aléatoires, sélectionner des stratégies de calcul adaptées, interpréter et exploiter les résultats (statistiques de dépassement de seuil, estimation de la durée de vie d'une structure, etc) ; -- Décrire les aspects physiques de l'interaction fluide-structure dans un cadre élasto-acoustique, formuler des modèles couplés appropriés, gérer les effets de surface libre, calculer les modes de ballottement de fluides dans des réservoirs, évaluer les modes couplés de systèmes hydro-élastiques, calculer la réponse forcée de systèmes vibro-acoustiques. *La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».*
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Examen à livre fermé ou ouvert (à convenir) - 4 heures maximum.
Méthodes d'enseignement :	-- Enseignement ex-cathedra sur base de transparents (iCampus) pour le volume 1 ; -- Projet encadré pour le volume 2.
Contenu :	Modélisation par éléments finis en dynamique linéaire et non linéaire : -- Classes de problèmes (élasticité linéaire, non-linéarités matérielles et géométriques) ; -- Description variationnelle d'un problème dynamique ; -- Approches énergétiques ; -- Formulation de méthodes d'éléments finis en déplacement ; --

	Solution de systèmes différentiels, approches implicites et explicites ; -- Conditions de stabilité et de convergence ; -- Problèmes aux valeurs propres, stratégies d'extraction modale, techniques de superposition modale ; -- Calcul de fonctions de réponse fréquentielle ; -- Evaluation d'indicateurs globaux (vitesse quadratique moyenne). Dynamique aléatoire : -- Classes d'excitations aléatoires ; -- Description de processus stationnaires et instationnaires ; -- Fonction de corrélation et spectre de puissance ; -- Description d'excitations aléatoires distribuées (couche limite turbulente, champ diffus) ; -- Echantillonnage d'excitations aléatoires ; -- Evaluation de la réponse d'une structure soumise à une excitation aléatoire ; -- Traitement dans les domaines temps et fréquence ; -- Approche modale, traitement de systèmes continus élémentaires ; -- Statistiques de dépassement de seuil, évaluation de l'endommagement d'une structure soumise à des excitations aléatoires, estimation de la durée de vie. Interaction fluide-structure : -- Description des petits mouvements de fluides non-visqueux ; -- Prise en compte des effets de surface libre, modes de ballottement, évaluation de la réponse de systèmes hydro-élastiques, traitement analytique du couplage d'une plaque rectangulaire et d'une cavité acoustique parallélépipédique, modèles d'éléments finis élasto-acoustiques, évaluation des effets de couplage, sélection d'une stratégie de solution adaptée, étude de la convergence.
Bibliographie :	-- Transparents du cours (iCampus) -- « Random vibrations : Theory and Practice », P.H. Wirsching, T. L. Paetz et H. Ortiz, John Wiley, 1995. -- « Théorie des vibrations, application à la dynamique des structures », M. Géradin et D. Rixen, Masson 1996. -- « Fluid structure interaction », H.J.P. Morand et R. Ohayon, John Wiley, 1995.
Autres infos :	-- Mise à disposition de scripts Matlab -- Mise en oeuvre de logiciels commerciaux (MSC Nastran, Actran, etc.)
Faculté ou entité en charge:	GC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	5	LMECA2410	
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5	-	