

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Coyette Jean-Pierre ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Transparents du cours, énoncés des exercices, exercices résolus
Préalables :	LAUCE1181 ; LMECA2410
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, l'étudiant 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 'uvre 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 ballonnement de fluides dans des réservoirs, évaluer les modes couplés de systèmes hydro-élastiques, calculer la réponse forcée de systèmes vibro-acoustiques. <i>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) ».</i>
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 ; --

	<p>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 ballotement, 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.</p>
<p>Bibliographie :</p>	<p>-- 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. Géraudin et D. Rixen, Masson 1996. -- « Fluid structure interaction », H.J.P. Morand et R. Ohayon, John Wiley, 1995.</p>
<p>Autres infos :</p>	<p>-- Mise à disposition de scripts Matlab -- Mise en 'uvre de logiciels commerciaux (MSC Nastran, Actran, etc.)</p>
<p>Cycle et année d'étude :</p>	<p>> Master [120] : ingénieur civil des constructions > Master [120] : ingénieur civil mécanicien > Master [120] : ingénieur civil électromécanicien</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>GC</p>