

4 crédits	20.0 h + 15.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Saraiva Esteves Pacheco De Almeida João ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions en résistance des matériaux, mécanique des structures et stabilité des constructions, telles qu'enseignées dans les cours LGCIV1031, LGCIV1022 et LGCIV1023.
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes à un ou plusieurs degrés de liberté</li> <li>• Vibrations aléatoires et réponse stochastique de ces systèmes</li> <li>• Introduction à la réponse des structures aux sollicitations sismiques</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p><b>Contribution du cours au référentiel du programme :</b> AA1.1, AA1.2, AA1.3, AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4, AA3.1, AA3.2, AA4.2, AA4.4</p> <p><b>Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre le domaine d'application des différents modèles : un degré de liberté versus plusieurs degrés de liberté, linéarité versus non-linéarité matérielle et géométrique, problèmes statiques versus dynamiques.</li> <li>• Écrire les équations de mouvement et comprendre méthodes de calcul pour des systèmes à un et plusieurs degrés de liberté pour des problèmes linéaires et non-linéaires.</li> <li>• Caractériser le comportement dynamique d'un système à un degré de liberté et calculer sa réponse à différentes sollicitations.</li> <li>• Caractériser le comportement dynamique d'un système à plusieurs degrés de liberté et calculer sa réponse à différentes sollicitations.</li> <li>• Caractériser la dynamique d'un système dans le domaine de la fréquence.</li> <li>• Comprendre les principes de la modélisation et de l'analyse sismique des structures en barres et poutres en considérant la non-linéarité matérielle et géométrique.</li> <li>• Analyser le comportement des structures soumises à des sollicitations dynamiques critiques (piétons, machines, vent, trafic, sismiques).</li> </ul> <p>-----</p> <p><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></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Devoirs, projet, examen écrit. Les modalités sont précisées sur la page Moodle du cours.
Méthodes d'enseignement	Alternance entre enseignement ex-cathedra sur base de transparents et exercices résolus au tableau en faisant participer les étudiants.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes à un degré de liberté : Oscillations libres, oscillations forcées, évaluation numérique de la réponse.</li> <li>• Systèmes à plusieurs degrés de liberté : Fréquences naturelles et modes de vibration, oscillations libres, amortissement, analyse modale, oscillations forcées, évaluation numérique de la réponse.</li> <li>• Introduction aux vibrations aléatoires et analyse de la réponse en fréquence.</li> <li>• Réponse sismique : systèmes linéaires à un degré de liberté, systèmes non-linéaires (inélastiques) à un degré de liberté, systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté; extension de la théorie des barres et poutres pour inclure la non-linéarité matérielle et géométrique ; systèmes non-linéaires à plusieurs degrés de liberté.</li> </ul>
Ressources en ligne	Disponibles sur Moodle.
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparents du cours (disponibles sur Moodle)</li> <li>• « Dynamics of structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering », Anil K. Chopra, Prentice Hall, 2012.</li> <li>• « Dynamics of structures », Ray W. Clough and Joseph Penzien, Computers &amp; Structures, 2003.</li> <li>• « Vibration problems in structures: Practical guidelines », Hugo Bachmann et al., Birkhauser Verlag, 1995.</li> </ul>

Autres infos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs : utilisation des scripts MatLab.</li> <li>• Projet : utilisation de logiciels commerciaux d'analyse structurale (e.g., SCIA and SeismoStruct).</li> </ul>
Faculté ou entité en charge:	GC

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	4		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	4		
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	4		