



5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Fisette Paul ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Définition et classification des systèmes mécaniques articulés (SMA). Spécification principales des logiciels polyvalents traitant de SMA. Formalisme multicorps pour systèmes polyarticulés en chaînes (ex. robots) ou avec boucles cinématiques (ex. véhicules) : génération automatique des équations dynamiques et algorithmes d'intégration numérique (systèmes d'équations mixtes algébriques et différentielles (DAE).
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil mécaniciens », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1, AA1.2, AA1.3</li> <li>• AA2.3, AA2.4, AA2.5</li> <li>• AA3.2, AA3.3</li> <li>• AA5.1, AA5.2, AA5.3</li> <li>• AA6.2, AA6.4</li> </ul> <p>1</p> <p>Plus précisément, au terme du cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer aux étudiants une formation complémentaire en mécanique du rigide par le biais de l'étude (géométrique, cinématique et dynamique) de mécanismes articulés complexes.</li> <li>• Développer l'aptitude à concevoir, écrire et/ou utiliser des programmes permettant une modélisation automatique de systèmes mécaniques articulés (robots, véhicules, suspensions et autres mécanismes) en vue de leur analyse géométrique, cinématique et/ou dynamique.</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	Examen : oral, en deux parties : questions de théorie (à livre ouvert) et questions en rapport avec le projet (théorie, hypothèse de modélisation, mise en oeuvre informatique).
Méthodes d'enseignement	Travaux pratiques : mini-projet à réaliser par groupes de deux étudiants.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définition et classification des systèmes mécaniques articulés (SMA). Spécification principales des logiciels polyvalents de modélisation et d'analyse de SMA.</li> <li>2. Formalisme multicorps pour systèmes polyarticulés en chaînes (ex. robots) ou avec boucles cinématiques (ex. véhicules) : notion de grandeurs barycentriques, génération automatique des équations dynamiques avec multiplicateurs de Lagrange.</li> <li>3. Méthode du "coordinate partitioning".</li> <li>4. Analyse numérique : équilibre, analyse modale, intégration numérique et dynamique inverse.</li> <li>5. Applications particulières : robots manipulateurs séries et parallèles, véhicules sur pneus, véhicules sur rails, SMA comportant des éléments flexibles.</li> </ol> <p>Dans le cadre des exercices, les étudiants réalisent un projet (seul ou par groupe de 2) portant, au choix, sur la modélisation et l'analyse d'un système multicorps ou la lecture et la synthèse d'articles scientifiques.</p>
Ressources en ligne	<a href="http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=MECA2802">http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=MECA2802</a>

<p>Bibliographie</p>	<p>Référence de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Fiset et J.C. Samin : Symbolic Modelling of Multibody Systems, à paraître chez Klawer Academic Press.</li> </ul> <p>Références (conseillées) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parviz E. Nikravesh, Computer-Aided Analysis of Mechanical Systems, Prentice Hall Inc., 1988.</li> <li>• Haug, E.-J. : Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems, Allyn and Bacon, Boston, 1989.</li> </ul>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>MECA</p>

<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	5		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		