

5.0 crédits

30.0 h + 30.0 h

2q

Enseignants:	Fisette Paul ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	<p>Définition et classification des systèmes mécaniques articulés (SMA). Spécification principales des logiciels polyvalents traitant de SMA.</p> <p>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)).</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Assurer aux étudiants une formation complémentaire en mécanique du rigide par le biais de l'étude (géométrie, cinématique et dynamique) de mécanismes articulés complexes.</p> <p>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.</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>
Contenu :	<ol style="list-style-type: none"> <li>Définition et classification des systèmes mécaniques articulés (SMA). Spécification principales des logiciels polyvalents de modélisation et d'analyse de SMA.</li> <li>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. Algorithme d'intégration numérique pour systèmes d'équations mixtes algébriques et différentielles (DAE) : méthode de relaxation des contraintes et méthode de "coordinate partitioning".</li> <li>Paramétrisation minimale de système articulés.</li> <li>Applications particulières : robots manipulateurs séries et parallèles, véhicules sur pneus, véhicules sur rails, SMA comportant des éléments flexibles.</li> <li>Robotique (manipulateurs séries industriels) :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- modèles géométriques direct et inverse</li> <li>- modèles cinématiques direct et inverse</li> <li>- optimisation des modèles inverses pour robots redondants (utilisation de la pseudo-inverse).</li> </ul> </li> </ol> <p>Dans le cadre des exercices, les étudiants sont invités à concevoir, rédiger et implémenter un programme dédié à une application spécifique au moyen du logiciel symbolique ROBOTRAN développé à l'UCL.</p>

<p>Autres infos :</p>	<p>Prérequis : Aucun, sinon le cours de Physique-Mécanique de candidature - et des notions de base en programmation (MATLAB, C,...).</p> <p>Référence de base : - P. Fisette et J.C. Samin : Symbolic Modelling of Multibody Systems, à paraître chez Klawer Academic Press.</p> <p>Références (conseillées) : - Parviz E. Nikravesh, Computer-Aided Analysis of Mechanical Systems, Prentice Hall Inc., 1988. - Haug, E.-J. : Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems, Allyn and Bacon, Boston, 1989. - B. Gorla et M. Renaud, Modèles des Robots Manipulateurs : Application à leur Commande, Cepadues éditions, 1984. - E. Dombre et W. Khalil, Modélisation, Identification et Commande des Robots, Traité des Nouvelles Technologies : Série Robotique, Hermes, 2ème édition, 1999.</p> <p>Modalités d'organisation : - Travaux pratiques : mini-projet à réaliser par groupes de deux étudiants. Le travail comporte l'utilisation d'un logiciel de modélisation de S.M.A. (i.e. Robotran). - 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).</p> <p>Matière : Dynamique appliquée (module 31 cours à option).</p>
<p>Cycle et année d'étude :</p>	<p>&gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil mécanicien</a> &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil biomédical</a> &gt; <a href="#">Master [120] : ingénieur civil électromécanicien</a></p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>MECA</p>