

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

Enseignants	Fisette Paul ;Jeanmart Hervé ;Raucent Benoît ;Servais Thomas (supplée Raucent Benoît) ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Description de la cinématique des mécanismes, calcul d'éléments de cinématique, fonctionnement de divers assemblages et transmissions, démontage et analyse fonctionnelle de mécanismes, prise de mesures de pièces mécaniques, réalisation de croquis et dessins techniques assistés par ordinateur.
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>• AA2.1, AA2.2, AA2.3</li> <li>• AA3.1, AA3.2</li> <li>• AA5.1, AA5.5, AA5.6</li> <li>• AA6.2, AA6.3</li> </ul> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <p><b>A. Acquis d'apprentissage disciplinaire</b></p> <p><b>1. Cinématique (théorie):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer les notions cinématiques de base et de les appliquer à des cas simples</li> <li>• décrire les paires et les chaînes cinématiques</li> <li>• déterminer les degrés de liberté d'un système articulé</li> <li>• expliquer le mécanisme 3-barres et ses dérivés</li> <li>• calculer la cinématique du joint de Cardan</li> <li>• expliquer la transmission par cames</li> <li>• comprendre les systèmes planétaires et d'appliquer à des cas simples</li> <li>• expliquer le fonctionnement des engrenages plans et de l'espace</li> <li>• expliquer le frottement statique, cinétique et la résistance au roulement</li> <li>• expliquer la notion d'angle mort d'un mécanisme et de le représenter par voie graphique</li> <li>• calculer les efforts de freinage et d'embrayage</li> <li>• expliquer le fonctionnement d'un accouplement par courroie</li> <li>• expliquer l'équilibrage de machine, irrégularité de marche (volants d'inertie)</li> <li>• calculer une vitesse critique d'arbre</li> </ul> <p><b>2. Démontage moteur (laboratoire) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nommer et décrire les fonctionnalités des organes principaux d'un moteur à combustion interne</li> <li>• expliquer le fonctionnement général d'un moteur à combustion interne</li> <li>• manipuler correctement un ensemble d'outils en vue de démonter et remonter un mécanisme complexe</li> </ul> <p><b>3. Analyse fonctionnelle, mesures et plans (mini-projet):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reconnaître, nommer et présenter les fonctionnalités de composants mécaniques courants</li> <li>• lire et interpréter correctement un plan de détails et un plan d'assemblage d'un mécanisme et de ses composants</li> <li>• manipuler précisément une série d'outils de mesure (pied à coulisse manuel, colonne de mesure, micromètre, etc.)</li> <li>• choisir dans les normes, au regard de la fonctionnalité d'une pièce ou d'une partie de celle-ci (surface, entraxe, longueur, diamètre etc.), la gamme de tolérances dimensionnelles et géométriques et d'état de surface requis</li> <li>• réaliser un dessin à la main d'une pièce mécanique respectant les principales conventions de dessin technique</li> <li>• utiliser un logiciel de CAO pour représenter une pièce mécanique en 3D et dériver de ce modèle virtuel un plan de fabrication</li> <li>• réaliser la cotation fonctionnelle d'un plan de fabrication et d'y indiquer les références, tolérance et états de surface dans le respect des normes du dessin technique</li> </ul> <p><b>4. Analyse dynamique et dimensionnement d'une bielle (mini-projet) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer la nature des forces agissant sur le système bielle-manivelle d'un moteur</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser les connaissances acquises en thermodynamique et en méthodes numériques pour calculer l'évolution de la pression dans un moteur</li> <li>• calculer les forces d'inertie agissant sur le système bielle-manivelle</li> <li>• calculer les contraintes maximales de cisaillement et de traction exercées sur les éléments du mécanisme bielle-manivelle</li> <li>• établir le lien entre les contraintes et les formes et dimensions des composants du système bielle-manivelle</li> </ul> <p><b>B. Acquis d'apprentissage transversaux</b></p> <p>En outre, l'enseignement contribue à l'acquisition des compétences propre à la gestion de projet en petit groupe (gérer son temps, organiser le groupe, effectuer des choix en équipe), à la rédaction d'un rapport en groupe et à l'argumentation orale des choix du groupe (justification des choix en matière cotation fonctionnelle et tolérancement).</p> <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>
<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le volet théorique du cours, les étudiants seront évalués individuellement lors d'un examen écrit</li> <li>• Pour les mini-projets et le laboratoire, les étudiants seront évalués en groupe sur base des rapports associés et d'une entrevue avec les enseignants</li> </ul>
<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p><u>Dispositif :</u> Les activités sont organisées comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onze cours de deux heures pour la partie théorique</li> <li>• Un laboratoire d'une (ou deux) journée(s) réalisé par petits groupes d'étudiants</li> <li>• Deux mini-projets, réalisés en petits groupes, comportant des séances d'introduction théorique, d'APE, de restructuration et de consultance</li> </ul>
<p>Contenu</p>	<p>Le cours vise l'acquisition des connaissances de base en cinématique ainsi qu'en analyse fonctionnelle des mécanismes. Il se base sur un cours théoriques et sur une approche pratique et déductive. Dans le cadre des activités pratiques, les étudiants doivent démonter et remonter un dispositif mécanique complexe (un moteur d'automobile) ce qui permet de toucher des composants mécaniques, d'étudier leur interdépendance et d'analyser leur fonctionnement. Ensuite, les étudiants doivent analyser de façon approfondie un sous-ensemble mécanique. Ils doivent en faire un relevé dimensionnel, une étude fonctionnelle et un dimensionnement de tous les composants, ce qui conduit au dessin d'un schéma de fonctionnement et de plans d'atelier réalisés grâce à un logiciel de CAO. Enfin, les étudiants doivent dimensionner un composant du moteur.</p> <p>Les thèmes abordés par le cours sont les suivants : rappels de cinématique tridimensionnelle, notions fondamentales en cinématique des mécanismes, fonctionnement de divers assemblages et transmissions, démontage et analyse fonctionnelle de mécanismes, prise de mesures de pièces mécaniques, réalisation de croquis et dessins techniques assistés par ordinateur.</p>
<p>Ressources en ligne</p>	<p>Site iCampus (<a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10634">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10634</a>) contenant le syllabus, les notes de cours et autres documents utiles (modalités pratiques et horaire détaillé des activités, consignes pour les rapports, grilles d'évaluation, ... )</p>
<p>Bibliographie</p>	<p><b>Des ouvrages de références obligatoires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hazard C., Ricordeau A., Corbet C., Méthode Active de Dessin Technique, Casteilla, 2003</li> </ul> <p><b>Des ouvrages de références conseillés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barlier C., Bourgeois R., Mémotech - Conception et dessin, Educalivre, 1998</li> <li>• Fanchon J.L., Guide des Sciences et Technologies Industrielles, Nathan, 2004</li> <li>• Heisler H., Vehicle and Engine Technology, Elsevier, 1999</li> <li>• Jensen C., Helsel J., Engineering Drawing and Design, McGraw-Hill, 2000</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
Mineure en sciences de l'ingénieur : mécanique	LMECA100I	5		