






5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Delannay Laurent ;Simar Aude ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Ce cours suppose acquises les notions de</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathématiques telles qu'enseignées dans les cours LEPL1101, LEPL1102, LEPL1105, LEPL1103 et LEPL1106, • de physique (partie mécanique) telles qu'enseignées dans les cours LEPL1201 et LEPL1202, • de mécanique des milieux continus telles qu'enseignées dans le cours LMECA1901.
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> • Le moulage des métaux • Les procédés d'usinage • L'extrusion et le moulage des polymères • Les matériaux composites à base polymère • La métallurgie des poudres • Les procédés de corroyage: <ul style="list-style-type: none"> • extrusion, étirage et tréfilage de produits longs • laminage, pliage et emboutissage de produits plats • forgeage • L'écouissage et les traitements de surface • Les procédés d'assemblage
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <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"> • AA1.1, AA1.2, AA1.3 • AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4 • AA3.1 • AA5.4 • AA6.1, AA6.2, AA6.4 <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'identifier et de justifier le choix d'un procédé pour la fabrication d'objets courants; • d'expliquer, sur base d'une connaissance des processus physiques sous-jacents, l'influence de chaque procédé de fabrication sur les propriétés mécaniques du produit fini; • d'expliquer les enjeux majeurs de chaque procédé de fabrication et les solutions technologiques existantes. <p>Au terme du cours, l'étudiant aura en outre une première expérience</p> <ul style="list-style-type: none"> • de l'usinage sur machine outil au sein d'un atelier de fabrication mécanique; • des techniques de caractérisation de la raideur, de l'écouissage, de la dureté et de la ténacité utilisées dans un laboratoire d'essais mécaniques.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation reposera sur un examen écrit et sur le travail réalisé pendant le semestre, à savoir la participation aux laboratoires et la réalisation de devoirs sur moodle. La note finale sera pondérée comme suit: 80% pour l'examen, 20% pour le travail du semestre.</p> <p>En cas d'organisation de l'examen en mode distanciel, les enseignants pourront compléter l'évaluation écrite de certains étudiants par un examen oral.</p> <p>L'usage des IA génératives telles que ChatGPT, Consensus, Perplexity,... est interdit pour la réalisation des devoirs.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Les cours et séances d'exercices seront dispensés en présentiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cours magistraux (introduits sur base de problèmes concrets), • syllabus écrit par les enseignants, • séances d'exercices, • laboratoires obligatoires en petits groupes d'étudiants, • vidéos illustrant les procédés de fabrication qui ne sont pas présentés en laboratoire.

<p>Contenu</p>	<p>Notions de base en mécanique des solides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les processus physiques donnant lieu à la déformation - La description mathématique des déformations et contraintes - Les lois de comportement - Les processus menant à la défaillance <p>Bases physiques de la résistance mécanique des métaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure cristalline des métaux - Défauts du réseau cristallin - Taille de grain, texture, restauration et recristallisation - Durcissement des alliages - Synthèse <p>Les procédés de moulage des métaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physique du procédé - Questions posées lors de la mise en oeuvre - Solutions technologiques <p>Les procédés d'usinage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mécanique de la coupe - Conditions de coupe - Classification des procédés et machines d'usinage <p>Assemblages métalliques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le soudage (technologies et physique derrière les procédés de soudage) - Le collage <p>La mise en forme des métaux par corroyage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le forgeage - L'extrusion et le tréfilage de produits longs - Le laminage de produits plats - Procédés secondaires de mise en forme des produits plats <p>Traitements de surface et revêtements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitements mécaniques des surfaces - Trempage à chaud - Le revêtement de surface - Electrodeposition - Traitement de conversion - Dépôt en phase vapeur - Traitement de diffusion <p>La mise en forme des polymères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physique des polymères - Extrusion des thermoplastiques et élastomères - Le moulage des thermodurcissants - Les composites à matrice polymère <p>Frittage et fabrication additive</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métallurgie des poudres - Fabrication de pièces céramiques par frittage de poudre - Fabrication additive
<p>Ressources en ligne</p>	<p>https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1349</p>
<p>Bibliographie</p>	<p>Syllabus écrit en français par les enseignants. Deux références utiles (pas obligatoires):</p> <ul style="list-style-type: none"> • M.P. Groover. Fundamentals of Modern Manufacturing, Materials, Processes, and Systems, 3rd edition. Wiley, 2007, USA. • S. Kalpakjian, S.R. Schmid. Manufacturing Engineering and Technology, 6th edition. Pearson, 2010, Singapour.
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>MECA</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Filière en Mécanique	FILMECA	5		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		
Mineure en Mécanique (uniquement pour réinscription)	LMINOMECA	5		
Master [120] : ingénieur civil en génie de l'énergie	NRGY2M	5		
Mineure Polytechnique	MINPOLY	5		