






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"> <li>• mathématiques telles qu'enseignées dans les cours LEPL1101, LEPL1102, LEPL1105, LEPL1103 et LEPL1106,</li> <li>• de physique (partie mécanique) telles qu'enseignées dans les cours LEPL1201 et LEPL1202,</li> <li>• de mécanique des milieux continus telles qu'enseignées dans le cours LMECA1901.</li> </ul>
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le moulage des métaux</li> <li>• Les procédés d'usinage</li> <li>• L'extrusion et le moulage des polymères</li> <li>• Les matériaux composites à base polymère</li> <li>• La métallurgie des poudres</li> <li>• Les procédés de corroyage                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- extrusion, étirage et tréfilage de produits longs</li> <li>- laminage, pliage et emboutissage de produits plats</li> <li>- forgeage</li> </ul> </li> <li>• L'écrouissage et les traitements de surface</li> <li>• Les procédés d'assemblage</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></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"> <li>• AA1.1, AA1.2, AA1.3</li> <li>• AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4</li> <li>• AA3.1</li> <li>• AA5.4</li> <li>• AA6.1, AA6.2, AA6.3</li> </ul> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable :</p> <p><sup>1</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'identifier et de justifier le choix d'un procédé pour la fabrication d'objets courants.</li> <li>• 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.</li> <li>• d'expliquer les enjeux majeurs de chaque procédé de fabrication et les solutions technologiques existantes.</li> </ul> <p>Au terme du cours, l'étudiant aura en outre une première expérience</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de l'usinage sur machine outil au sein d'un atelier de fabrication mécanique,</li> <li>• des techniques de caractérisation de la raideur, de l'écrouissage, de la dureté et de la ténacité utilisées dans un laboratoire d'essais mécaniques.</li> </ul>
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>

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

Faculté ou entité en charge:	MECA
------------------------------	------

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