




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

Enseignants	Chatelain Philippe ;Doghri Issam ;
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 (algèbre, analyse et analyse vectorielle, équations aux dérivées partielles) telles qu'enseignées dans les cours LEPL1101, LEPL1102, LEPL1103 et LEPL1105,</li> <li>• physique (partie mécanique) telles qu'enseignées dans les cours LEPL1201 et LEPL1202.</li> </ul>
Thèmes abordés	<p><b>Théorie générale des milieux continus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justification physique de l'hypothèse de continuité</li> <li>• Tenseurs et notion d'invariance</li> <li>• Cinématique en petites et grandes déformations</li> <li>• Dynamique : contraintes, cercles de Mohr, lois de conversation</li> <li>• Energie et entropie dans un milieu continu</li> <li>• Equations de comportement du fluide Newtonien et de l'élasticité</li> <li>• Notion d'objectivité et d'admissibilité thermodynamique</li> </ul> <p><b>Introduction aux principes variationnels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamiltoniens et puissances virtuelles</li> </ul> <p><b>Applications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasticité et thermoélasticité : torsion, états plans</li> <li>• Fluide newtonien : écoulements de Poiseuille et de Couette</li> </ul> <p><b>Résolution numérique de problèmes par la méthode des différences finies</b></p>
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>• AA2.3, AA2.4, AA2.5</li> <li>• AA3.1, AA3.3</li> <li>• AA5.4, AA5.5, AA5.6</li> </ul> <p>L'objectif est de fournir une introduction générale à la mécanique des milieux continus et d'aborder son application élémentaire à la mécanique des solides et des fluides.</p> <p>Au terme de cet enseignement, l'étudiant devra avoir assimilé les principaux concepts et lois de cette théorie (en cinématique et dynamique des milieux déformables) et devra comprendre son application dans le cas (i) de la thermoélasticité infinitésimale, et (ii) de la mécanique des fluides visqueux newtoniens et parfaits. En outre, il devra être capable d'appliquer ces notions à la résolution de problèmes analytiques simples.</p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Une interrogation intermédiaire est réalisée. Elle est reprises dans la cote finale en cas de réussite de l'examen final.</p> <p>Examen écrit, théorie (30-40%) et exercices (60-70%)</p> <p>Les enseignants se réservent le droit de procéder à une évaluation orale en cas de problème technique ou de suspicion de fraude.</p>
Méthodes d'enseignement	<p><b>Cours magistraux:</b></p> <p>Support: tableau ou tableau virtuel et transparents pour les résultats principaux</p> <p>Organisation de Wooclaps à certaines séances pour évaluer la maîtrise de la matière du cours précédent</p> <p><b>Exercices :</b></p> <p>séances en salle avec assistant et tuteur sur des exercices avec correction</p>

Contenu	Introduction : hypothèse de continuité, représentation tensorielle des champs, invariance. Eléments de cinématique : vitesse, accélération, trajectoires, vitesse de déformation, de rotation, représentations lagrangienne et eulérienne du mouvement, dérivée matérielle, petits déplacements, déformation, rotation, équations de compatibilité, théorème du transport. Dynamique : contraintes, cercles de Mohr, lois de conservation (masse, quantité de mouvement, moment de la quantité de mouvement, énergie). Thermodynamique : inégalité de Clausius-Duhem. Equations de constitution. Application à la mécanique des solides : thermoélasticité infinitésimale, milieux isotropes, modules élastiques. Problèmes isothermes ou adiabatiques : existence et unicité des solutions, exemples, théorie des poutres (St Venant), ondes élastiques. Problèmes non isothermes. Application à la mécanique des fluides : fluide visqueux newtonien, équations de Navier-Stokes, écoulements de Poiseuille et de Couette, écoulement dans une conduite, nombre de Reynolds, problèmes non isothermes. Approximation du fluide parfait homentropique ou incompressible, écoulements irrotationnels, portance d'un profil. Ondes acoustiques. Annexes : introduction au calcul tensoriel ; coordonnées cartésiennes et curvilignes.
Ressources en ligne	<a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1317">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1317</a>
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support de cours accessible sur page Web (<a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1317">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1317</a>).</li> <li>• Photocopies de documents si nécessaire.</li> </ul>
Autres infos	Matière associée : Matières de base en mécanique 50.10. Partie réduite : La partie A du cours, qui ne comprend pas l'application de la théorie à la mécanique des fluides, a un volume de 22,5 h de théorie et 22,5 h d'exercices, pour 3,5 ECTS.
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
Approfondissement en sciences physiques	APPHYS	5		
Filière en Mécanique	FILMECA	5		
Mineure en Mécanique (uniquement pour réinscription)	LMINOMECA	5		
Mineure Polytechnique	MINPOLY	5		