


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

Enseignants	Papalexandris Miltiadis ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Les étudiants doivent avoir maîtrisé les bases de la thermodynamique, telles que couvertes dans les cours LMECA1855 ou LPHYS1343, ainsi que les bases de la mécanique des fluides telles que couvertes dans les cours LMECA1321 ou LPHY1213.
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equations de continuité pour un fluide compressible.</li> <li>• Ecoulements compressibles instationnaires à une dimension</li> <li>• Ecoulements compressibles stationnaires à deux dimensions</li> <li>• Combustion supersonique ' détonations</li> <li>• Combustion subsonique ' déflagrations</li> <li>• Explosions</li> <li>• Introduction aux écoulements compressibles multiphasiques</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>• AA2.2, AA2.4, AA2.5</li> <li>• AA3.2, AA3.3</li> <li>• AA4.1, AA4.2, AA4.3, AA4.4</li> <li>• AA5.1, AA5.4, AA5.6</li> <li>• AA6.1, AA6.4</li> </ul> <p>1</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) d'utiliser les concepts principaux de la dynamique des gaz à l'analyse des systèmes de propulsion,</li> <li>ii) d'appliquer les concepts principaux des écoulements compressible à l'analyse de l'aérodynamique des avions et des fusées,</li> <li>iii) de réaliser des calculs thermo-mécaniques concernant les ondes non-linéaires de la dynamique des gaz (ondes de choc, ondes de rarefaction et surfaces de contact),</li> <li>iv) de comprendre et d'utiliser des éléments de la combustion supersonique et de la détonique à l'étude des explosions et des systèmes pour la propulsion hypersonique.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• i) Examen écrit, avec livres et notes ouverts, et ii) travaux pratiques (3 devoirs).</li> <li>• La note d'examen vaut 70% de la note finale. La note sur chaque devoir compte pour 10% de la note finale</li> <li>• On réserve le droit de faire un examen oral de l'étudiant suite à un incident technique et des suspicions de fraudes.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours magistral</li> <li>• séances d'exercices</li> <li>• Cours en présentiel dans l'auditoire</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ecoulements stationnaires et instationnaires en 1D. Equations d'Euler, équations d'aire variables, équation de fusée, fonctionnement des tuyères.</li> <li>2. Écoulement potentiel compressible; régime subsonique et supersonique. Décomposition caractéristique, applications sur les corps bien profilés.</li> <li>3. Ecoulements stationnaires multidimensionnelles. Ondes simples, ondes de choc normales. Relations Rankine-Chocs obliques. Rarefactions et expansion; méthode des caractéristiques. Equation de Prandtl-Meyer</li> <li>4. Ecoulements non-stationnaires. Ecoulements induits par des piston. Interactions des ondes. Ecoulement dans un tube-à-choc et problème de Riemann. Effets de viscosité. Introduction aux méthodes de simulation numérique.</li> <li>5. Détonations: Introduction, théorie de Chapman-Jouguet. Modèle ZND. Apparition des structures multidimensionnelles complexes. Applications.</li> </ol>

Ressources en ligne	<a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=821">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=821</a>
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P.A. Thompson, <i>Compressible Fluid Dynamics</i>, 1988. <b>Mandatory</b>.</li> <li>• H.W. Lipmann and A. Roshko, <i>Elements of Gasdynamics</i>, 2001, Dover. <b>Recommended</b></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
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		