



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

Enseignants	Papalexandris Miltiadis ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
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"> • Equations de continuité pour un fluide compressible. • Écoulements compressibles instationnaires à une dimension • Écoulements compressibles stationnaires à deux dimensions • Combustion supersonique, détonations • Combustion subsonique, déflagrations • Explosions • Introduction aux écoulements compressibles multiphasiques
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 • AA2.2, AA2.4, AA2.5 • AA3.2, AA3.3, AA3.4 • AA4.1, AA4.2, AA4.3, AA4.4 • AA5.2, AA5.5, AA5.6 • AA6.1, AA6.5 <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'utiliser les concepts principaux de la dynamique des gaz à l'analyse des systèmes de propulsion; • d'appliquer les concepts principaux des écoulements compressibles à l'analyse de l'aérodynamique des avions et des fusées; • 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); • 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.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> • i) Examen. L'examen consistera des exercices. Il sera écrit avec des livres, notes de cours et notes personnelles. • ii) Travaux pratiques (devoirs). • La note d'examen vaut 75% de la note finale. La note moyenne sur les devoirs compte pour 25% de la note finale. • Note final = $0.75 \times \text{Exam} + 0.25 \times \text{TP}$. • Les notes aux TPs compte également pour la 2ème session. • On réserve le droit de faire un examen oral de l'étudiant suite à un incident technique et des suspicions de fraudes. • Le non-respect des consignes méthodologiques définies sur moodle, notamment en matière d'utilisation de ressources en ligne ou de collaboration entre étudiant.es, entraînera une note globale de 0 pour tous les travaux pratiques. • L'utilisation d'outils d'intelligence artificielle (IA) pour les devoirs est autorisée uniquement comme assistant linguistique et moteur de recherche. Toute utilisation d'outils d'IA dans les devoirs doit être explicitement mentionnée.
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Cours magistral • séances d'exercices • Cours en présentiel dans l'auditoire
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Écoulements stationnaires et instationnaires en 1D. Equations d'Euler, équations d'aire variables, équation de fusée, fonctionnement des tuyères. 2. Écoulement potentiel compressible; régime subsonique et supersonique. Applications sur les corps bien profilés.

	<p>3. Ondes de choc normales. Relations Rankine. Chocs obliques. Ondes faibles et rarefactions. Equation de Prandtl-Meyer.</p> <p>4. Ecoulements stationnaires supersoniques et multidimensionnels. Méthode des caractéristiques.</p> <p>5. Ecoulements non-stationnaires en 1D. Ecoulements induits par des piston. Interactions des ondes. Ecoulement dans un tube-à-choc et problème de Riemann.</p> <p>6. Détonations: phénoménologie et théorie de Chapman-Jouguet. Modèle ZND. Structures multidimensionnelles des détonations. Applications.</p> <p>7. Introduction aux méthodes de simulation numérique.</p>
Ressources en ligne	https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=821
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • M.V. Papalexandris, <i>Gas Dynamics</i>, 2022, Presses Universitaires de Louvain, Mandatory. • P.A. Thompson, <i>Compressible Fluid Dynamics</i>, 1988. Recommended. • H.W. Lipmann and A. Roshko, <i>Elements of Gasdynamics</i>, 2001, Dover. Recommended
Faculté ou entité en charge:	MECA

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en génie de l'énergie	NRGY2M	5		