

5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Bartosiewicz Yann ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Les étudiants doivent maîtriser les compétences suivantes: thermodynamique et mécanique des fluides de base , telles que couvertes dans le cadre des cours LMECA1855 et LMECA1321
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept de l'exergie, application en transfert de chaleur, combustion, analyse de cycles moteurs</li> <li>• Analyse énergétique et exergetique des cycles de Rankine-hirn avec soutirages multiples et resurchauffe</li> <li>• Analyse énergétique et exergetique des cycles de Brayton (turbine à gaz)</li> <li>• Analyse énergétique et exergetique des cycles combinés TGV (Turbine Gaz Vapeur)</li> <li>• Analyse énergétique et exergetique des cycles de cogénération</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, AA3.2, AA3.3</li> <li>• AA4.1, AA4.2, AA4.3, AA4.4</li> <li>• AA5.1, AA5.3, AA5.4, AA5.5, AA5.6</li> <li>• AA6.3</li> </ul> <p>1 Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant aura les connaissances et aptitudes requises pour la conception de systèmes thermodynamiques, ainsi que l'évaluation quantitative et critique de ceux-ci.</p> <p>Plus particulièrement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'utiliser la notion d'exergie pour évaluer les performances thermodynamiques d'un cycle moteur et de compléter l'analyse énergétique</li> <li>• de formuler une analyse détaillée, et de la présenter sous forme graphique, des pertes et irréversibilités occasionnées au niveau de chaque composant d'un cycle moteur</li> <li>• de formuler les hypothèses et les modèles appropriés pour la mise au point d'un modèle complet de cycles à vapeur, à gaz et combinés</li> <li>• de mettre au point un logiciel avec interface utilisateur permettant de modéliser un cycle combiné (TGV) sous différentes conditions et de réaliser l'étude énergétique et exergetique</li> </ul>

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation finale repose sur une approche mixte (i) évaluation continue et (ii) examen en session:</p> <p>(i) Evaluation continue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durant le quadrimestre, plusieurs travaux (par binôme) d'intégration à difficulté progressive et <b>obligatoires</b> à la maison seront demandés. Ils consisteront à développer un modèle et l'implémenter sous forme de code de calcul et en la remise d'une note de calcul et du code. Ces travaux seront liés puisqu'il s'agira de débiter par des cycles de base, et de complexifier ces cycles ainsi que leur analyse le long du quadrimestre et suivant la matière vue en cours. Une présentation orale en fin de session sera demandée. Ces travaux permettront d'établir une note (/6) "travaux". la présentation orale permettra d'établir une note (/5) "oral"</li> <li>• Par ailleurs, des quizz ou petites interrogations, seront organisés en classe afin de tester les acquis d'apprentissage des cours précédents. Ces quizz permettront d'établir une note (/4) "quizz".</li> </ul> <p>(ii) Examen en session:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En session un examen écrit à livre fermé permettra d'établir une note (5) "exam".</li> </ul> <p>La note finale sera calculée de la façon suivante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Note finale (/20) = exam (/5) + quizz (/4) + travaux (/6) + oral (/5), si la note exam est supérieure ou égale à 2.25/5</li> <li>• Note finale (/20) = note exam (/5)x4 si la note exam est inférieur à 2.25/5</li> <li>• Tout travail à maison non rendu dans les temps se verra attribuer un note de 0/20</li> <li>• La non participation à un quizz entrainera une note de 0 à ce quizz</li> <li>• Toute absence injustifiée à plus de 50% des quizz entrainera une note "quizz" de 0/4.</li> </ul> <p>En cas de seconde session, les mêmes règles s'appliquent (les notes "quizz", "travaux" et "oral" sont conservées).</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Les diapositives détaillées de l'ensemble des cours seront disponibles dès le début de l'année (Moodle). Il est demandé aux étudiants d'étudier à l'avance ces diapositives et les chapitres du livre (référence obligatoire) appropriés avant le cours. Cela permettra au professeur lors des séances en classe de mettre l'accent sur les acquis d'apprentissages du chapitre et de traiter des exemples types de questions d'examen lorsque cela est applicable. Cela permettra aussi de ne pas perdre de temps dans des détails ou développements et ainsi permettre aux étudiants d'avoir une vision clair sur les acquis attendus.</p> <p>La présence au cours est très fortement recommandée dans la mesure où un lien permanent sera expliqué entre les équations et la théorie et leur implication/signification pratique. L'esprit du cours est la comparaison permanente entre les approches énergétique et exergetique dans l'analyse et l'amélioration des cycles de production d'énergie.</p>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chapitre 1: Caractérisation des performances énergétiques des installations thermodynamiques motrices</li> <li>• Chapitre 2: Les installations motrices à vapeur</li> <li>• Chapitre 3: Les turbines à gaz</li> <li>• Chapitre 4: Les installations motrices à cycles combinés</li> <li>• Chapitre 5: La cogénération</li> </ul>
Ressources en ligne	<a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=829">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=829</a>
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal Power Plants - Energetic and Exergetic approaches", D. Johnson, Joseph Martin et Pierre Wauters, 2015, presses universitaires de Louvain, ISBN: 978-2-87558-408-3 (978-2-87558-409-0 en pdf) . <b>Obligatoire</b></li> <li>• Slides disponibles sur Moodle <b>obligatoire</b></li> <li>• Eléments de thermodynamique technique", Joseph Martin et Pierre Wauters, 2014, presses universitaires de Louvain (ISBN:978-2-87558-317-8 or 978-2-87558-318-5 en pdf)</li> <li>• <b>Recommandé</b></li> <li>• Thermodynamique et énergétique: de l'énergie à l'exergie", L. Borel et D. Favrat, Presses polytechniques et universitaires romandes. <b>Recommandé</b></li> <li>• "Thermal Power Plants - Energetic and Exergetic approaches", D. Johnson, Joseph Martin et Pierre Wauters, 2015, presses universitaires de Louvain, ISBN: 978-2-87558-408-3 (978-2-87558-409-0 in pdf). <b>Obligatoire</b></li> <li>• "Eléments de thermodynamique technique", Joseph Martin et Pierre Wauters, 2014, presses universitaires de Louvain (ISBN:978-2-87558-317-8 or 978-2-87558-318-5 in pdf). <b>Recommandé</b></li> <li>• Slides disponibles sur Moodle, <b>obligatoire</b></li> <li>• "Thermodynamique et énergétique: de l'énergie à l'exergie", L. Borel et D. Favrat, Presses polytechniques et universitaires romandes. <b>Recommandé</b></li> </ul>
Autres infos	<p><b>Note concernant l'utilisation des intelligences artificielles génératives:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation d'IA génératives est tolérée mais son utilisation doit être réfléchié, avec un esprit critique et éthique.</li> <li>• l'étudiant-e est tenu d'indiquer systématiquement toutes les parties ayant fait l'objet d'une utilisation des IA, par ex. en note de bas de page en précisant si l'IA a été utilisée pour rechercher de l'information, pour la rédaction du texte ou pour la correction de celui-ci, pour la génération de code informatique. Par ailleurs, les sources d'information doivent être systématiquement citées en respectant les normes de référencement bibliographique. L'étudiant-e reste par ailleurs responsable du contenu de sa production, indépendamment des sources utilisées.</li> </ul>

Faculté ou entité en charge:	ELME
------------------------------	------

<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 en génie de l'énergie	NRGY2M	5		