

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).

5 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Luis Alconero Patricia ;Winckelmans Grégoire ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Acquis d'apprentissage	<p><b>Contribution du cours au référentiel du programme</b></p> <p>Faisant référence aux acquis d'apprentissage du diplôme KIMA, les AAs suivants sont visés: Axe 1: 1.1, 1.2; Axe 2: 2.2, 2.3, 2.4, 2.5; Axe 3: 3.1, 3.2, 3.3; Axe 4: 4.1, 4.2, 4.4; Axe 5: 5.3, 5.5, 5.6; Axe 6: 6.1, 6.2, 6.3.</p> <p><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</b></p> <p><b>Résultats d'apprentissage techniques</b></p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer la perte de pression dans des tubes droits et courbés.</li> <li>• Classifier les pompes et les compresseurs.</li> <li>• Choisir un type de pompe/compresseur en fonction de son utilisation.</li> <li>• Calculer et interpréter correctement la hauteur de charge maximale d'une pompe et la courbe caractéristique d'une pompe.</li> <li>• Analyser le comportement caractéristique des pompes en série ou en parallèle. Calcul des hauteurs de refoulement et des débits de refoulement.</li> <li>• Analyser la compression en série.</li> <li>• Dériver et utiliser des modèles de compression, calculer la puissance de compression et le rendement, et analyser et calculer les caractéristiques d'une compression multi-étapes.</li> <li>• Tenir compte d'une déviation des gaz parfaits et déterminer les exposants des gaz.</li> <li>• Classifier les différents types d'agitateurs.</li> <li>• Dimensionner les agitateurs les plus importants.</li> <li>• Classifier les différents types d'échangeurs de chaleur.</li> <li>• Dimensionner les échangeurs de chaleur les plus importants.</li> <li>• Réaliser le schéma d'un procédé.</li> <li>• Analyser la sécurité et la régulation d'un procédé.</li> <li>• Réaliser l'analyse thermodynamique des procédés.</li> </ul> <p><b>Résultats d'apprentissage transversaux</b></p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuer, en équipe, à la réalisation d'un projet disciplinaire ou pluridisciplinaire en respectant une approche cadrée.</li> <li>• Utiliser un corpus de connaissances en sciences fondamentales et polytechniques, permettant de résoudre des problématiques disciplinaires cadrées.</li> <li>• Mobiliser des connaissances scientifiques et techniques provenant de diverses sources, y compris les livres de référence et le web.</li> <li>• Analyser, organiser et mener à son terme une démarche d'ingénierie appliquée au développement d'un procédé répondant à un besoin ou à une problématique cadrée, à l'analyse d'un phénomène physique donné ou un système.</li> <li>• Faire preuve de rigueur et d'esprit critique dans ses démarches scientifiques et techniques en se souciant de l'éthique.</li> <li>• Communiquer efficacement oralement et par écrit les résultats des missions qui lui sont confiées.</li> </ul> <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b></p> <p>Examen (questions théoriques et pratiques). L'examen est divisé en trois parties liées aux 1) échangeurs de chaleur, 2) aux pompes et aux compresseurs et 3) à l'analyse de l'exergie. Les étudiants doivent passer les trois parties de l'examen pour créditer le cours.</p>

Méthodes d'enseignement	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Ce cours combine des cours en salle, des sessions d'exercices en salle, et un laboratoire.
Contenu	<p>Introduction (2h): Patricia Luis</p> <p>Exergy (8h) - Patricia Luis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction à l'exergie</li> <li>• Importance de l'exergie en génie chimique</li> <li>• Exergie en réaction et séparation</li> </ul> <p>Pompes et Compresseurs (8h) - Patricia Luis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompes: principes de base</li> <li>• Types de pompes et leurs spécificités</li> <li>• Compresseurs: principes de base</li> <li>• Types de compresseurs et leurs spécificités.</li> <li>• Compresseurs à plusieurs étages et leurs avantages</li> </ul> <p>Echangeurs de chaleur (8h) - Winckelmans Grégoire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduction, convection. Solutions de la conduction en 1D: plaque multi-couche, tuyau multi-couche, ailettes. Analogie électrique et résistance thermique.</li> <li>• Coefficients de transfert de chaleur. Ecoulements laminaires: cas avec densité de flux de chaleur à la paroi constante, cas avec température de paroi constante, écoulement thermiquement développé et longueur d'entrée thermique. Corrélations pour les écoulements turbulents.</li> <li>• Echangeurs de chaleur: co-courant, contre-courant, courants croisés. Méthode LMTD (Logarithmic Mean Temperature Difference).</li> <li>• Méthode Epsilon-NTU (Number of Transfer Units).</li> </ul> <p>Sécurité et exploitation (2h) - Solvay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse HAZOP</li> </ul>
Ressources en ligne	Des notes de cours et / ou des copies des diapositives utilisées en classe sont fournies aux étudiants et disponibles sur Moodle.
Bibliographie	<p>For the part on heat exchangers: F. P. Incropera, D. P. Dewitt, T. D. Bergman, A. S. Lavine, « Fundamentals of Heat and Mass Transfer », Sixth edition, 2007.</p> <p>For the part on exergy: I. Dincer, "Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development", 2nd Edition, Elsevier, 2012.</p>
Autres infos	Ce cours nécessite des connaissances de base en hydrodynamique & phénomènes de transport, en thermodynamique et en mathématique appliquée.
Faculté ou entité en charge:	FYKI

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		