

5.0 crédits

30.0 h + 15.0 h

1q

Enseignants:	De Wilde Juray ; Luis Alconero Patricia ; Mignon Denis ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	> http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=LMAPR2320
Thèmes abordés :	<p>a) Partie raffinage et pétrochimie: Après une introduction sur le raffinage et la pétrochimie, les procédés les plus importants sont traités en détail, aussi bien les flow-sheets, les aspects cinétiques/catalytiques, les aspects conception de réacteurs, les aspects séparation et purification des réactifs et produits, les aspects énergétiques et environnementaux, et les aspects sécurité.</p> <p>b) Procédés de polymérisation : après une introduction générale aux procédés de polymérisation, les différents types de procédés sont passés en revue et illustrés à l'aide d'exemples industriels. Un accent particulier est mis sur les procédés de production des polymères produits en grands tonnages au niveau mondial, tels que le polyéthylène (HDPE, LDPE), le polypropylène (PP), le polystyrène (GPPS, HIPS), le PVC ' Certains problèmes spécifiques, tels que le contrôle des réacteurs de polymérisation et leurs émissions vers l'environnement, sont également évoqués.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution du cours au référentiel du programme</p> <p>Faisant référence aux acquis d'apprentissage du diplôme KIMA, les AAs suivants sont visés:</p> <p>--</p> <p>Axe 1: 1.1, 1.2;</p> <p>--</p> <p>Axe 2: 2.2, 2.3, 2.4, 2.5;</p> <p>--</p> <p>Axe 3: 3.1, 3.2, 3.3;</p> <p>--</p> <p>Axe 4: 4.1, 4.2, 4.4;</p> <p>--</p> <p>Axe 5: 5.3, 5.5, 5.6;</p> <p>--</p> <p>Axe 6: 6.1, 6.2, 6.3.</p> <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</p> <p>a) Procédés de raffinage et pétrochimiques</p> <p>A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de:</p> <p>--</p> <p>Donner un aperçu des procédés impliqués dans le raffinage.</p> <p>--</p> <p>Donner un aperçu des principaux procédés utilisant le gaz naturel ou du pétrole comme matière première (à partir de reformage à vapeur, craquage à vapeur, ou de reformage catalytique).</p> <p>--</p> <p>Décrire en détail:</p> <p>--</p> <p>le schéma de procédé (espèces et chaleur) et l'interaction avec d'autres procédés,</p> <p>--</p> <p>les aspects de sécurité du procédé,</p> <p>--</p> <p>les caractéristiques des matières premières et des produits,</p> <p>--</p> <p>les conditions d'opération,</p> <p>--</p> <p>la chimie et la thermodynamique et cinétique réactionnelle,</p> <p>--</p> <p>le catalyseur si utilisé,</p> <p>--</p> <p>le type de réacteur utilisé et le modèle(s) de réacteur approprié(s),</p> <p>--</p> <p>les mesures prises pour augmenter l'efficacité énergétique et réduire l'impact environnemental du procédé</p> <p>--</p> <p>pour les procédés suivants:</p> <p>--</p> <p>reformage à vapeur,</p>

	<p>-- reformatage catalytique, -- craquage à vapeur, -- craquage catalytique, -- hydrocraquage, -- acide anhydride phtalique. -- Interpréter les schémas des procédés (pétro)chimiques en général. -- Prendre une variété de mesures visant à augmenter l'efficacité énergétique et à réduire l'impact environnemental des procédés (pétro)chimiques. b) Procédés de polymérisation -- Expliquer les aspects importants du contrôle de la masse molaire pour des polymères type 'radicaux libres' et 'step-growth' dans des réacteurs idéaux et non-idéaux batch et continus. -- Expliquer l'influence des paramètres thermodynamiques et physiques sur le contrôle de la masse molaire pour des polymères type 'radicaux libres' et 'step-growth'. -- Décrire les différents types importants de procédés industriels de polymérisation et les trends majeurs dans l'industrie et expliquer l'applicabilité, les avantages et désavantages des différentes options. -- Donner des exemples importants de procédés industriels de polymérisation: polyoléfines, polystyrène, PVC, polyesters, polyamides et expliquer les aspects importants pour les différents procédés. Résultats d'apprentissage transversaux A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de: -- Etudier de façon indépendante les différents aspects d'un procédé (pétro)chimique. -- Présenter et expliquer les différents aspects d'un procédé (pétro)chimique à un public professionnel, par écrit et oralement. -- Lire, analyser et questionner une publication scientifique. -- Mobiliser des connaissances scientifiques et techniques provenant de diverses sources, y compris les livres de référence et le web pour expliquer des exemples réels industriels des procédés de raffinage, de pétrochimie et de polymérisation. -- Utiliser un corpus de connaissances en sciences fondamentales et polytechniques, permettant de résoudre des problématiques disciplinaires cadrées -- 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. -- Contribuer, en équipe, à la réalisation d'un projet disciplinaire ou pluridisciplinaire en respectant une approche cadrée. -- Communiquer efficacement oralement et par écrit, en français et en anglais, les résultats des missions qui lui sont confiées. -- Faire preuve de rigueur et d'esprit critique dans ses démarches scientifiques et techniques en se souciant de l'éthique. <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>
<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants :</p>	<p>Les étudiants seront notés individuellement sur "la base des objectifs indiqués ci-dessus. Plus précisément, l'évaluation implique a) Procédé de raffinage et pétrochimiques L'examen théorique est à préparation écrite suivi d'une défense orale/discussion. L'examen théorique compte pour 60% de la note. Evaluation des mini-projects Deux mini-projets (définis dans la section sur les méthodes d'apprentissage) sont évalués. Ils comptent pour 40% de la note. b) Procédés de polymérisation -- La présentation d'un séminaire, individuellement ou en groupe de 2 ou 3 étudiants, validant les objectifs disciplinaires (25% de la note totale). -- Un examen oral individuel (25% de la note totale).</p>

Méthodes d'enseignement :	<p>Ce cours combine l'ex-cathedra et des projets du tutorat.</p> <p>Procédés de raffinage et pétrochimiques</p> <p>Les cours sont ex-cathedra. Les étudiants sont encouragés à poser des questions. Deux mini-projets sont prévus pour former les étudiants dans l'étude et la compréhension d'un procédé (pétro)chimique et sa modélisation de manière indépendante.</p> <p>Mini-Projet 1:(a) ou (b):</p> <p>(a) "Craquage catalytique à lit fluidisé (Fluid Catalytic Cracking): simulation du système réacteur-régénérateur" permet aux étudiants d'étudier le couplage entre le réacteur FCC et le régénérateur. Par ailleurs, la sensibilité de la performance du procédé à un certain nombre de variables est étudiée. Outre le développement des compétences techniques des étudiants, le mini-projet vise également à apprendre aux étudiants comment rapporter une étude technique d'une manière scientifique et concise, à la fois par écrit et oralement devant un public.</p> <p>(b) "Craquage à vapeur de éthane: simulation tridimensionnelle du four" vise à familiariser les étudiants avec les modèles type CFD (Computational Fluid Dynamics) permettant la simulation détaillée de l'écoulement dans le four, incluant les réactions de combustion de méthane dans les brûleurs du four et le transfert de chaleur par radiation. Les étudiants travaillent en groupe de 2. Chaque groupe étudie un design spécifique et évalue l'écoulement dans le four, les profils de conversion de méthane, la distribution des flux de chaleur entre les différents tubes de réacteur, etc.. Outre le développement des compétences techniques des étudiants, le mini-projet vise à familiariser les étudiants avec le travail en groupe et à enseigner aux étudiants comment rapporter une étude technique typique d'une manière scientifique et concise.</p> <p>Mini-Projet 2:Les étudiants sont invités à étudier un procédé (pétro)chimique de choix et de présenter ses caractéristiques principales (schéma, aspects de sécurité, type de réacteur, etc.), à la fois par écrit et oralement devant un public.</p>
Contenu :	<p>a) Procédés raffinage et pétrochimiques</p> <p>--</p> <p>Introduction raffinage et pétrochimie;</p> <p>--</p> <p>Reformage à vapeur;</p> <p>--</p> <p>Reformage catalytique;</p> <p>--</p> <p>Craquage à vapeur;</p> <p>--</p> <p>Craquage catalytique;</p> <p>--</p> <p>Hydrocraquage;</p> <p>--</p> <p>Acide anhydride phtalique.</p> <p>--</p> <p>Procédés de polymérisation</p> <p>--</p> <p>Introduction aux procédés de polymérisation</p> <p>b) Procédés de polymérisation</p> <p>--</p> <p>Polymérisation en suspension</p> <p>--</p> <p>Polymérisation en émulsion</p> <p>--</p> <p>Polymérisation par étapes (polycondensations, polyadditions)</p> <p>--</p> <p>Polymérisation de coordination</p> <p>--</p> <p>Polymérisation radicalaire: systèmes homogènes</p> <p>--</p> <p>Polymérisation radicalaire: systèmes hétérogènes</p> <p>--</p> <p>Contrôle des réacteurs de polymérisation</p> <p>--</p> <p>Identification des émissions: eau, air, déchets</p>
Bibliographie :	Les notes de cours sont fournies aux étudiants et disponible sur iCampus.
Autres infos :	Ce cours nécessite des connaissances de base en chimie organique et en génie chimique (chimie, thermodynamique, cinétique, conception des réacteurs et les phénomènes de transport, chimie des polymères).
Cycle et année d'étude: :	<p>> Master [120] : ingénieur civil biomédical</p> <p>> Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux</p>
Faculté ou entité en charge:	FYKI