CGP215 - Génie de la réaction chimique et Évaluation économique des procédés

Mis à jour le 17-02-2025

Code : CGP215

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Jean-Louis HAVET

Contact national :

EPN01- Génie des procédés

292 rue Saint martin
2.0.13
75003 Paris
01 40 27 22 67
Claudine Bes
claudine.bes@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Public concerné : Futurs ingénieurs en génie des procédés, parcours "procédés chimiques".
Conditions d'accès : Avoir de préférence le niveau bac + 4 en génie des procédés ; notamment le niveau correspondant à l'ensemble des UE CGP107, CGP109 (ou CGP102 et CGP103) et de préférence CGP219.

Objectifs pédagogiques

Donner aux futurs ingénieurs les connaissances scientifiques et techniques spécifiques au **génie de la réaction chimique** et nécessaires pour choisir et dimensionner un **réacteur** homogène ou polyphasique ; ainsi que les connaissances scientifiques et pratiques pour réaliser le **chiffrage préliminaire** d'un appareillage du génie des procédés ou d'un atelier complet.

Compétences

Cet enseignement vise à développer des compétences techniques et économiques dans le domaine du génie de la réaction chimique, notamment en matière de :

- Conception et dimensionnement de réacteurs,
- Gestion des effets thermiques,
- Modélisation et simulation des procédés pour prédire le comportement des systèmes et optimiser leur fonctionnement,
- Évaluation économique des procédés, en maîtrisant l'analyse des coûts d'investissement et des coûts opératoires, et en utilisant des critères de rentabilité pour prendre des décisions éclairées sur les projets industriels.

Ces compétences permettent aux étudiants de concevoir, optimiser et analyser les procédés chimiques et industriels de manière à garantir leur efficacité, leur rentabilité, et leur sécurité, tout en intégrant des considérations économiques essentielles.

Programme

Contenu

Les regroupements ont lieu les jeudis en soirée. Une séance obligatoire de TP toute la journée (un vendredi).

Tous les supports de cours et enregistrements sont disponibles en ligne (via la plateforme de formation) ; divers compléments de cours et un forum de discussion sont également à la disposition des élèves. Seule la présence aux travaux pratiques est obligatoire.

Génie de la Réaction Chimique

- rappel des notions utiles de thermodynamique et cinétique
- réacteurs idéaux isothermes (réacteur fermé agité, réacteur continu parfaitement agité, réacteur piston continu) : bilans de matière ; dimensionnement, sélectivité et optimisations associées ; éléments technologiques
- écoulement dans les réacteurs réels : Distribution des Temps de Séjour et modèles d'écoulement
- effets thermiques dans les réacteurs : bilan, emballement thermique et progression optimale de température
- réacteurs polyphasiques (réacteurs à solide consommable, réacteurs à solide catalytique, réacteurs gaz/liquide) : notions d'étape limitante et de régime réactionnel, nombres adimensionnels caractéristiques, critères de choix technologiques, éléments de dimensionnement
- introduction aux réacteurs biologiques

Travaux pratiques

- Comparaison des réacteurs idéaux isothermes
- Distribution des Temps de Séjour
- Un exemple de réacteur polyphasique ou bioréacteur (si possible)

Évaluation économique des procédés

- généralités " Notions d'évaluation économique des procédés "
- structure des charges d'investissement : rappel sur la notion d'investissement, diverses charges d'investissement et adaptation des données d'investissement, méthode d'évaluation ou d'extrapolation poste par poste
- coût opératoire : charges proportionnelles, main d'œuvre, charges fixes
- étude de la rentabilité d'un projet : critères de rentabilité empirique, critères de rentabilité basés sur les notions d'actualisation
- conclusion générale

Exemples (sous forme d'exercices)

- Compréhension et analyse d'un projet
- Coût opératoire, amortissement, critère de rentabilité
- Graphiques types et retour d'expérience
- Actualisation des flux de liquidité, tenir compter des amortissements dans flux de liquidité

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Contrôle continu (comptes rendus de TP) + examen final écrit

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Chemical reaction engineering (Wiley, New-York, 1999)	O. LEVENSPIEL
Génie de la réaction chimique (Tec&Doc, Lavoisier, Paris, 2001)	D. SCHWEICH
Les réacteurs chimiques (Technip, Paris, 2002)	P. TRAMBOUZE
Génie de la réaction chimique (Tec&Doc, Lavoisier, Paris, 1993)	J. VILLERMAUX
Transferts gaz-liquide dans les procédés de traitement des eaux (Tec&Doc - Lavoisier, Paris, 2003)	M. ROUSTAN
Manuel d'évaluation économique des procédés (Technip, Paris, 1976)	A. CHAUVEL
Estimation des coûts d'un projet industriel (Afnor, Paris, 1995)	AFITEP