CGP230 - Outils numériques pour l'ingénierie chimique

Mis à jour le 17-02-2025

Code : CGP230

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

Élèves inscrits en Master STS mention Génie des procédés et des bioprocédés parcours Ingénierie chimique

Master 2 en partenariat avec Sorbonne Université.
Élèves ayant un niveau Bac + 4 (M1) et ayant validé les bases du génie des procédés (au moins 24 crédits).

Avoir des notions de bilan matière et chaleur
Avoir des notions de thermodynamique et de cinétique chimique

Objectifs pédagogiques

Donner les connaissances scientifiques et techniques nécessaires pour choisir et dimensionner un réacteur ainsi que les connaissances scientifiques et pratiques pour la mise en oeuvre d'un appareillage du génie des procédés ou d'un atelier complet.

La simulation des procédés est devenue un outil incontournable aussi bien au niveau industriel que dans le domaine de la recherche. Cette UE a pour objectif de donner aux étudiants les connaissances fondamentales et le savoir-faire nécessaire à la simulation des procédés chimiques à l'aide de logiciel industriel tel que Aspen HYSYS.

Le réacteur étant le cœur de la plupart des procédés chimiques, cette UE a également pour vocation d'aborder les notions importantes au calcul de réacteurs chimiques.

Les étudiants devront utiliser l'ensemble des connaissances acquises (simulation des procédés, calcul de réacteur, méthodes numériques) dans le cadre d'un projet qu'ils devront mener en équipe depuis le choix du modèle jusqu'à la présentation des résultats devant un jury.

Compétences

Les élèves seront capables de concevoir et optimiser des réacteurs chimiques, qui jouent un rôle clé dans des industries telles que la chimie, la pétrochimie, la pharmaceutique et les énergies renouvelables. Les compétences incluent :

- **Modélisation et simulation** de réacteurs chimiques complexes à l'aide de méthodes analytiques et numériques,
- **Dimensionnement, analyse et optimisation** des réacteurs en fonction des propriétés thermodynamiques, cinétiques et des conditions opératoires spécifiques,
- Application de **méthodes numériques avancées** pour résoudre les équations complexes liées aux procédés chimiques,
- **Utilisation d'outils de simulation industrielle** pour modéliser, simuler et optimiser les performances des réacteurs chimiques.

Programme

Contenu

L'enseignement a lieu le lundi matin en présentiel

Partie Calcul de réacteur :

- Introduction au calcul de réacteur
- Vocabulaire de base de la transformation chimique
- Aperçu de la cinétique des réactions en phase homogène de la thermodynamique
- Bilan massique dans les réacteurs idéaux
- Sélectivité et taux de conversion des réactions en phase homogène
- Réacteurs non-isothermes
- Bilan massique et thermique dans les réacteurs idéaux
- Comparaison entre les réacteurs : isothermes, adiabatiques, et pseudo isotherme

- Cas particulier des réactions exothermique dans les réacteurs parfaitement agités

Partie méthodes numériques :

- Mise en équation et degré de liberté
- Modèles thermodynamiques
- Résolution des systèmes d'équations linéaires et non-linéaires
- Résolution d'équations différentielles (méthodes d'Euler et de Runge-Kutta)
- Présentation des outils de simulation

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

Examen écrit et projet avec document et présentation orale.

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Calcul de réacteur, Polycopié distribué aux élèves	J. AMOUROUX