DOMAINE REACTEURS ET SIMULATION_11 ECTS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

DOMAINE REACTEURS ET SIMULATION

ECTS
11 crédits

Volume horaire
153.75h

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Génie des réactions hétérogènes

ECTS

Volume horaire
45.25h

Présentation

Description

- Intérêt et technologies de réacteurs hétérogènes.
- Réacteurs gaz-liquide : Transfert de matière gaz/liquide en présence de réaction chimique ; Nombre de Hatta ; Facteur d'accélération; Régimes de fonctionnement ; Modélisation et conception de réacteurs gaz/liquide ; Choix du type de réacteur.
- Réacteurs catalytiques : Notions de catalyseurs et de cinétique hétérogène ; Limitations par transport externe ou interne ; Calcul des facteurs d'efficacité ; Modules de Thiele et de Weisz ; Modélisation et dimensionnement des réacteurs à lit fixe (bilan matière).

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :
- les différents types de catalyseurs chimiques et leurs modes de fonctionnement
- la notion d'étape limitante dans les réactions hétérogènes
- la notion de vitesse apparente de réaction
- l'expression et la signification des nombres sans dimension utilisés en réactions hétérogènes (Hatta, Thiele, Weiss, Biot)
- les notions de facteurs d'efficacité et de facteur d'accélération

L'étudiant devra être capable de :
- établir une loi de cinétique intrinsèque
- déterminer le(s) processus limitant(s) dans une réaction chimique hétérogène
- exprimer la vitesse globale apparente d'une réaction chimique en fonction des conditions de fonctionnement
- choisir et dimensionner le réacteur le plus adéquat pour mettre en œuvre une réaction donnée
- intégrer et hiérarchiser les mécanismes afin de modéliser un réacteur homogène et hétérogène

Pré-requis nécéssaires

Réacteurs homogènes
Propriétés des fluides
Thermodynamique des équilibres
Phénomènes de transport
Transfert de matière
Transfert thermique

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Simulation des procédés

ECTS

Volume horaire
74h

Présentation

Description

1°) Simulation numérique des écoulements :
- Cours introductifs : Rappels sur les équations de Navier-Stokes et les principaux modèles de turbulence, présentation des méthodes de discrétisation et de résolution, principaux algorithmes de résolution, bases de modélisation de la turbulence, Forces, Moments, Couples exercés par un fluide sur un objet.

- Apprentissage des fonctions de base du logiciel FLUENT (1 étudiant /poste)
Travaux dirigés calculs de l'hydrodynamique 2D/3D avec Fluent. Maillage, discrétisation, volumes finis, convergence numérique, convergence physique, précision. Sujets : écoulement en conduite laminaire et turbulent, Écoulement dans un faisceau de tubes parallèles, réacteur numérique vs. réacteur ideal

- Simulation des procédés (bilan matière, enthalpiques, éléments de prédimensionnement des appareils) sur différents procédés fonctionnant en continu et simulation d'un procédé batch du type réacteur ou colonne de distillation
- Méthodes d'évaluation des impacts environnementaux. Méthodes d'analyse environnementale : Analyse de Cycle de Vie, Bilan carbone, Analyse multi-critère. Utilisation de bases de données et logiciel dédiés (Umberto)

Organisation (déroulement) :
- Cours introductifs
- apprentissage des fonctions de base du logiciel FLUENT (1 étudiant /poste)
Travaux dirigés calculs de l'hydrodynamique 2D/3D avec Fluent. Maillage, discrétisation, volumes finis, convergence numérique, convergence physique, précision.
- Formation à l'utilisation du logiciel Prosim (1 étudiant /poste)
Travaux dirigés (individuel) : Simulation de procédés de production d'hexene, méthanol, production et séparation de cyclohexane, simulation d'une turbine à 2 lignes d'arbre
-TD réalisation d'une ACV d'un procédé sous forme de projet, par groupe de 2 étudiants. Le TD représente 2/3 du volume horaire.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- le principe et le fonctionnement des outils de simulation des procédés aux différentes échelles
- les principes de l'analyse de cycle de vie et du bilan carbone
- les bases de l'analyse multi-critère
- les bases pratiques de l'optimisation

L'étudiant devra être capable de :
- mettre en œuvre un outil de simulation du procédé adapté à l'échelle d'analyse visée (appareil, unité de production, filière)
- mettre en relation ses connaissances pour analyser les résultats d'un outil de simulation commercial

- simuler un procédé industriel de synthèse chimique (aspects matière, énergie)
- réaliser une analyse ACV sur un procédé complet, interpréter de manière critique une analyse ACV
A la fin de ce module l'étudiant saura
- utiliser le logiciel Ansys-Fluent pour l'étude des phénomènes de transfert couplés monophasiques
- utiliser le logiciel Prosim pour l'étude du procédé à l'échelle d'un appareil ou d'un atelier
- utiliser le logiciel Umberto pour l'analyse globale du procédé intégré dans son environnement
- réaliser un calcul d'optimisation à l'aide de Prosim

Pré-requis nécéssaires

Analyse numérique, équations aux dérivées partielles, equations différentielles ordinaire, systèmes non linéaires
Mécanique des Fluides
Bilans matière et énergie, maitrises de Opération Unitaire de Génie des Procédés
Thermodynamique (équilibre de phases, propriétés physico-chimiques des mélanges)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Réacteurs électrochimiques pour l'eau, l'énergie et l'environnement

ECTS

Volume horaire
22.5h

Présentation

Description

L'enseignement comporte trois parties:

1. Principes de base:
a. Faire un rappel des notions de base sur les phénomènes électriques, sur les notions d'oxydant et de réducteur, Comprendre et définir le sens d'évolution spontané d'une réaction , Comprendre le lien entre le sens d'évolution spontané d'une réaction et le potentiel appliqué à une électrode
b. Faire un rappel des notions de thermodynamique de base (1A et 2A), Définir les outils permettant de prévoir le sens d'évolution d'une réaction électrochimique, Comprendre la distinction entre processus faradiques et non faradiques, Introduire les notions de processus capacitif et de double couche.

2. Cinétiques réactionnelles et transport de matière:
Définir les vitesses de réaction électrochimique
Identifier et comprendre les paramètres qui gouvernent les cinétiques réactionnels
Identifier comment déterminer le régime réactionnel
Analyser le profil de courbes intensité-potentiel

3. Ingénierie et applications à l'eau et l'énergie
Analyser les problématiques associées au changement d'échelle de ce type de procédés
Analyser les différents éléments d'un procédé industriel
Réaliser des bilans de matière sur des réacteurs électrochimiques idéaux et sur des associations de réacteurs idéaux
Étudier plusieurs exemples d'applications de procédés électrochimiques
Étudier le procédé par oxydation anodique
Étudier un électrolyseur industriel

Objectifs

L'objectif général de cet enseignement porte sur l'acquisition de connaissances de bases en génie électrochimique et plus particulièrement sur des applications en lien avec les domaines de l'énergie, de l'eau et de l'environnement.

Compétences spécifiques:
- être capable de décrire le fonctionnement d'un procédé électrochimique,
- acquérir des connaissances sur l'influence de paramètres opératoires et de dimensionnement sur les performances d'un procédé électrochimique,
- être capable d'établir des bilans de matière dans des procédés électrochimiques idéaux ou se comportant comme une association de procédés idéaux,
- développer des aptitudes sur le dimensionnement de réacteurs électrochimiques pour des applications en lien avec le stockage ou la production d'énergie et le traitement de l'eau.

Pré-requis nécéssaires

Connaissances de bases en thermochimie, en génie des réacteurs, en phénomènes de transport-transfert de matière et de quantité de mouvement

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Les métiers du GP3E (2)

ECTS

Volume horaire
12h

Présentation

Description

présentation de divers métiers possibles en génie des procédés : ingénieur bureau d'études (préparation d'appel d'offre, réponse aux appels d'offre, déroulement d'affaire, marchés et finances publiques, ...)., chargé de projet, ingénieur R&D, enseignant-chercheur, ingénieur conseil et management environnemental, ingénieur territorial.... . Les outils spécifiques à ces métiers (qui font partie de leurs connaissances et compétences), les façons d'y accéder et le déroulement des carrières sont évoqués.

Objectifs

A la fin de cet EC, l'étudiant sera capable de :

- Identifier les secteurs d'activité des ingénieurs GP3E ; les différents métiers possibles (bureau d'études, ingénieur territorial, management de l'environnement, recherche et développement, production, conseil, ingénieur d'affaires ...), leurs spécificités et les conditions pour y accéder.
- construire un réseau relationnel professionnel à partir des rencontres et des informations données par les conférenciers

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Informations non contractuelles