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)

Informations non contractuelles

- 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