Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.2
Matière 2: Transfert thermique et Echangeurs de chaleur
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient:2

Objectifs de l'enseignement:

Compléter les connaissances des étudiants et leur apprendre de nouvelles notions telles que le transfert thermique en régime transitoire, la conduction au travers des ailettes et en présence d'une source de chaleur ainsi que les échangeurs de chaleur, et les méthodes de calcul des équipements de transfert de chaleur.

Connaissances préalables recommandées:

Transfert de chaleur, Mécanique des fluides, notions de mathématique (équations différentielles du premier et second ordre, calcul des intégrales, etc.).

Contenu de la matière:

Chap. 1.Rappels des Lois de Transfert de Chaleur (1 Semaine)

Chap. 2. Conduction Thermique (1 Semaine)

Chap. 3.Convection Thermique(2 Semaines)

Chap.4Description des appareils d'échange de chaleur sans changement de Phase

(2 Semaines)

Echangeurs double tube, Echangeurs à faisceau et calandre(calandre, faisceau et assemblage faisceau-calandre) et Echangeurs de chaleur à plaques.

Chapitre 5.Calcul des Echangeurs (3 Semaines)

Etude du transfert de chaleur(équations fondamentales,différence moyenne de température, coefficient de transfert global U), Etude des pertes de charge(Perte de charge à l'intérieur des tubes,Perte de charge à l'extérieur des tubes) ,Méthodes de calcul (Calcul d'un échangeur double-tube,Calcul d'un échangeur à faisceau et calandre (Méthode de Kern)),Considérations générales sur le calcul d'un appareil à faisceau et calandre et programmation du calcul.

Chapitre 6.Les appareils d'Echange de Chaleur avec Changement de Phase (3 Semaines)

Description des appareils , condensation d'une vapeur pure(Coefficients de film à la condensation à l'extérieur des tubes,Calcul du condenseur,Condensation précédée d'une désurchauffe de la vapeur et suivie du refroidissement du condensat),Condensation d' une vapeur complexe(Calcul du coefficient de transfert propre (Méthode de Ward et Méthode de Kern), Perte de charge dans la calandre, Exemple de calcul),rebouilleurs noyésà circulation forcée(Rebouillage d'un corps pur dans la calandre,Rebouillage d'un mélange dans la calandre), Rebouilleurs à Niveau à Circulation Naturelle, Rebouilleurs noyésà Circulation Naturelle , exemple de Calcul d'un Rebouilleur.

Chapitre 7.Tubes à ailettes (2 Semaines)

1/Ailettes basses intégrales :Description,Efficacité, Coefficient de transfert global des échangeurs,Coefficient de film à la condensation sur des tubes à ailettes horizontaux et Perte de charge.
2/Ailettes hautes : Description et Etude des réfrigérants de l'air.

Mode d'évaluation: Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. *J.F. Sacadura, Transferts thermiques – Initiation et approfondissement, Ed. Lavoisier, 2015.*
2. *R.B Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport phenomena, 2ème Ed., Wiley & Sons, 2007.*
   A. Giovannini et B. Bédat, Transfert de chaleur, Ed. Cépaduès, 2012.
3. *James R. Welty, Charkes E. Qicks, Robert E. Wilson; Gregory Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. 4thedition Wiley& Sons, 2001.*
4. *Leontiev, Théorie des échanges de chaleur et de masse – Édition Mir-Moscou*
5. *H.W. Mac Addams La transmission de la chaleur - Dunod - Paris*
6. *F. P. Incropera, D. P. Dewitt - Fundamentals of Heat and Mass Transfer - Wiley, N.Y. - 2002*
7. *Bontemps, A. Garrigue, C. Goubier, J. Huetz, C. Marvillet, P. Mercier Et R. Vidil – Échangeur de chaleur – Technique de l'Ingénieur, Traité Génie Énergétique*
8. *P. Wuithier, Le Pétrole, Raffinage et Génie Chimique tome2, Edition technip Paris*