Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1
Matière 2:Phénomènes de transfert II
VHS: 45h00 (Cours: 1h30,TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'étudiant doit approfondir les connaissances déjà acquises en L3 concernant les différents mécanismes de transfert de chaleur et de matière ceci lui permettra une quantification plus réaliste des phénomènes de transfert dans les bilans nécessaires au calcul des équipements.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique, équations différentielles, phénomènes de transfert I.

Contenu de la matière:

Introduction générale

A- Le transfert de chaleur II

Chapitre1. Généralités

Intervention simultanée des différents modes de transfert de chaleur, isolation d'une conduite,conductance globale, déperdition thermique, problème des ailettes à section constante et variable
Efficacité des ailettes, échange d'énergie sur une paroi d'un four. **(2 Semaines)**

Chapiter 2.Les échangeurs de chaleur

Classification des différents types d'échangeurs, classification selon les écoulements, distribution des températures dans un échangeur, étude d'un échangeur, évaluation des performances thermiques, efficacité d'un échangeur, méthode du nombre NUT, comparaison des méthodes DTLM et NUT. **(2 Semaines)**

Chapitre3. Les échangeurs de chaleur avec changement de phase

Transmission de la chaleur par ébullition, phénomènes d'ébullition, ébullition en eau stagnante, ébullition en convection forcée.Transmission de la chaleur par condensation : condensation film sur une paroi verticale, condensation en film à l'extérieur des tubes, condensation en gouttes.Transmission de la chaleur par évaporation : évaporation d'une nappe d'eau en absence de convection, évaporation dans un courant d'air,application aux échangeurs sans paroi (tours de refroidissement).Les échangeurs thermiques dans les fours **:** la combustion, échangeurs radiatifs dans l'enceinte d'un four, applications, conception et calculs des fours. **(2 Semaines)**

Chapitre4. La réfrigération

Principe de l'opération, composants d'un système de réfrigération, performance d'un système de réfrigération, système de réfrigération multi étages, réfrigérations thermoélectriques
(1 Semaine)

B-Transfert de matière II (Transfert de matière avec réaction chimique)

Chapitre1. Coefficients de diffusion et transfert dans les solides

Solides à structure poreuse, Diffusion dans les polymères.
(1Semaine)

Chapitre2. Transfert dans une phase en régime transitoire et en régime de diffusion moléculaire

Cas de dissolution d'un solide « J » dans un solvant « S » au repos : diffusion transitoire dans le cas où la résistance à la surface est négligeable, cas d'une plaque, d'une sphère et d'un cylindre, diffusion transitoire dans un milieu semi-fini, cas de l'évaporation instationnaire. **(2 Semaines)**

Chapitre 3. Transfert en régime turbulent

Généralités- Expressions du transfert, détermination de la diffusivité turbulente, résistances aux transferts. **(1Semaine)**

Chapitre 4.Coefficients de transfert

Structure du coefficient de transfert, Autre définition du coefficient de transfert
Influence de l'intensité de transfert, Densités de flux de transfert en fonction des coefficients.
(1 Semaine)

Chapitre 5.Transfert de matière entre phases

Théorie de la pénétration (Modèle de Higbie et modèle de renouvellement de surface), Modèle de Toor et Marchelo .**(1 Semaine)**

Chapitre 6. Transfert et réaction chimique

Systèmes fluides-solides, réactions catalytiques, réactions non catalytiques, systèmes fluide-fluide Obtention de CA, facteur d'accélération, différents types de réaction, systèmes électrochimiques **(2 Semaines)**

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

[1] J.F. SACADURA. "Initiation aux transferts thermiques".

[2] F. KREITH. "Transmission de la chaleur et thermodynamique".

[3] F. P. INCROPERA, D. P. DEWITT. Fundamentals of Heat and mass transfer.

[4] P. V. Danckwerts. « Gas-Liquid reaction ».

[5] G. Astarita. « Mass transfer with chemical reaction ».

[6] J. Crank. « The mathematic of diffusion ».