ENT103 - Rayonnement thermique: échangeurs et systèmes à haute température, fours et chaudières, capteurs et systèmes à concentration solaire

Mis à jour le 13-02-2025

Code : ENT103

Unité d'enseignement de type cours

4 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **40 heures**

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Brice TREMEAC

Contact national :

EPN01 - Énergétique

292 rue St Martin
75003 Paris
01 40 27 21 65
Magali Pacaud et manuel Corazza
energie@cnam.fr

Présentation

Prérequis

UTC101, ENT101 et ENF101

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les principes et le fonctionnement des dispositifs à rayonnement thermique - échangeurs à haute température, fours et chaudières et capteurs solaires thermiques - et des systèmes associés .
- Maitriser les calculs qui permettent de déterminer leurs performances et de dimensionner les équipements.
- Des rappels de connaissances en transfert de chaleur par rayonnement sont intégrés dans l'enseignement.
- Connaitre les technologies de transfert de chaleur à haute température, leur conception, leur limite d'usage, leurs performances.

Compétences

Modéliser les phénomènes de transferts thermiques

Choisir les dispositifs techniques adaptés pour répondre aux besoins d'un cahier des charges

Programme

Contenu

1/ Introduction
2/ Lois du rayonnement et de l'émission thermique

3/ Transfert radiatif entre parois immergées dans un gaz transparent et un gaz opaque
4/ Rayonnement du Soleil

- La constante solaire.
- Définitions des angles et équations.
- Rayonnement sur une surface inclinée.
- Rayonnement extraterrestre sur une surface horizontale.
- Le Rayonnement Terrestre : distribution des jours et des heures clairs et nuageux ; Composantes diffuse et directe du rayonnement horaire, journalier, mensuel ; Modèles de rayonnement diffus.

5/ Les Capteurs à Concentration : les différentes technologies, équation des capteurs CPC.
6/ Les échangeurs à haute température : technologie, conception et dimensionnement.
7/ Les dispositifs industriels à haute température: fours et chaudières.

8/ Étude de cas

Modalités de validation

- Examen final

Description des modalités de validation

Examen sur table

Bibliographie

Titre	Auteur(s)

Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley 2006	j.a. DUFFIE, w.a. BECKMAN
The European Solar Radiation Atlas, E.des Mines 2000	k. SCHARMER, j.-j. GREIF
JC Sabonnadiére et al Wiley 2010	Renewable Energies