



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

## Présentation

### Prérequis

PUBLIC CONCERNE: Professionnel exerçant dans le domaine de l'énergétique ou étudiant ayant un diplôme BTS, DUT, L2. ou équivalent

Avoir suivi 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 .
- Maîtriser 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.
- Connaître les technologies de transfert de chaleur à haute température, leur conception, leur limite d'usage, leurs performances.

## 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

- Contrôle continu
- Projet(s)

### 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 Sabonnadière et al Wiley 2010	Renewable Energies

Mis à jour le 22-01-2024



**Code : ENT103**

Unité d'enseignement de type cours

4 crédits

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

**Responsabilité nationale :**  
EPN01 - Bâtiment et énergie / 1

**Contact national :**

EPN01 - Énergétique

292 rue St Martin

75003 Paris

01 40 27 21 65

Magali Pacaud et manuel

Corazza

[energie@cnam.fr](mailto:energie@cnam.fr)

