

# ENF115 - Thermique appliquée aux échangeurs de chaleur

## Présentation

### Prérequis

ENF101 et ENT101.

### Objectifs pédagogiques

- Avoir une large connaissance des technologies d'échangeurs et de leur domaine d'application.
- Maîtriser les méthodes de dimensionnement thermique de ces équipements, connaître les lois de transfert en convection -simple et double phase- dans des structures simples et complexes.
- Avoir des notions sur le comportement des échangeurs en conditions réelles de fonctionnement (encrassement, dégradation mécanique (érosion, corrosion, vibration, ...).

### Compétences

- Rédiger un cahier des charges "échangeur de chaleur" pour répondre aux exigences et contraintes d'une installation énergétique.
- Sélectionner, après une évaluation des avantages et limites des différentes technologies, l'une des technologies d'échangeur disponibles.
- Dimensionner un échangeur ou simuler ces performances thermiques.
- Évaluer les risques associés à son exploitation (corrosion, vibration, encrassement...) et mettre en oeuvre une instrumentation de suivi de performance.

## Programme

### Contenu

- 1/ Introduction : procédés et échangeurs - élaboration d'un cahier des charges
- 2/ Les différentes technologies et conception d'échangeur de chaleur: présentation des technologies, des modes d'élaboration, des domaines d'application des échangeurs de chaleur
- 3/ Les méthodes de dimensionnement des échangeurs de chaleur: méthode dite "checking mode", modèle point, modèle multizône, modèle avec maillage, les méthode de l'écart de température logarithme et de l'efficacité et du NUT
- 4/ Transfert par convection appliquée aux échangeurs: lois de transfert et frottement en simple phase dans des tubes, faisceaux, plaques, ailettes... lois d'échange en évaporation et condensation dans diverses géométries.
- 5/ Les techniques d'intensification des transferts de chaleur appliquées aux échangeurs de chaleur:
- 6/ Etudes de cas de dimensionnement
- 7/ Diagnostic de défaillances des échangeurs thermiques en conditions de fonctionnement: métrologie appliquée, détection de l'encrassement, défaillances mécaniques...

### Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

### Description des modalités de validation

Projet en fin de cours ou examen sur table

### Bibliographie

Mis à jour le 12-02-2025



**Code : ENF115**

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)

---

**Titre****Auteur(s)**

---

Les échangeurs thermiques: technologies, conception, dimensionnement

C.Marillet