# ENF115 - Thermique appliquée aux échangeurs de chaleur

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 / 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

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

| Titre | Auteur(s) |
| --- | --- |
| Les échangeurs thermiques: technologies, conception, dimensionnement | C.Marvillet |