

UM5MEE09 – Systèmes thermiques et production de froid (Thermal systems and refrigeration)

Denis Leducq

2025-07-15 15:09:24 +0200

Informations générales

Title (EN)	Thermal systems and refrigeration
Titre (FR)	Systèmes thermiques et production de froid
Nom du ou de la responsable de l'UE	Denis Leducq
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	16
Volume h TD / Amount of exercise hours	0
Volume h TP / Amount of practical work hours	8
Volume h Projet / Amount of project hours	0
ECTS	3
Semestre	Automne (S3)
Semester	Sept-Jan (S3)
Periode (pour les cours M2)	Sept-Nov
Quarter (for M2 classes)	P1
Langue	Français
Language	Français
Localisation	Jussieu et locaux INRAE (Antony)
Code de l'UE	UM5MEE09

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

Ce cours est dédié à l'acquisition des connaissances fondamentales concernant la thermodynamique de la réfrigération et climatisation, les cycles frigorifiques et pompe à chaleur, les techniques de stockage de froid et leur efficacité. Les bases du traitement de l'air humide, l'utilisation d'outils tels que le diagramme psychrométrique, les techniques de centrales de traitement d'air sont également développées.

- Systèmes frigorifiques et Pompes à chaleur, Efficacité des cycles.
- Introduction de la notion d'exergie, analyse énergétique.

- Air humide - humidification - climatisation par évaporation directe et par évaporation indirecte - calcul des performances, adsorption d'eau - déshumidification par roue dessiccante - climatisation par cycle de Pennington.
- Stockage d'énergie pour la production de froid.

Plusieurs séances de travaux pratiques sont organisées sur des dispositifs tels que : - Pompe à chaleur réversible avec vitesse variable sur compresseur, ventilateurs et pompes - Maquette aéraulique d'étude du refroidissement adiabatique d'air par évaporation d'eau

Prérequis (FR)

Thermodynamique avancée. Notions de base échangeurs de chaleur (bilans, efficacité). Thermique. Notions en chimie et procédés (matériaux, polluants, combustion)

Modalité d'évaluation

75 % examen écrit + 25 % TP

Assessment

75 % written exam + 25 % TP

Acquis d'Apprentissage Visés

- Comprendre et analyser une centrale de traitement d'air.
- Analyser un cycle frigorifique par compression de vapeur ou absorption.
- Savoir calculer les évolutions de l'air humide dans une centrale de traitement d'air.
- Savoir lire et utiliser le diagramme de l'air humide.
- Savoir utiliser des logiciels scientifiques avancés.
- Savoir manipuler des expériences complexes (capteurs, conditionneurs, acquisition de données, plan d'expérience).

Bibliographie

- Heat and Mass Transfer: Fundamentals & Applications de Yunus A. Cengel , Afshin J. Ghajar McGraw-Hill Professional; Édition : 5th edition (4 avril 2014)
- Moran M. J. and Shapiro, H. N., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 3rd edition, John Wiley & Sons, 1998
- Fundamentals of Heat Exchanger Design, Ramesh K. Shah Dušan P. Sekulić , First published:25 July 2003, John Wiley & Sons, Inc.
- Froid industriel, Francis Meunier, Paul Rivet, Marie-France Terrier, 2ème édition, Technique et ingénierie, Dunod, juillet 2010

