

Modélisation thermique Thermal modelling			
Code ECUE Course code: MOD		UE : UE5-1	
Département Department	: ET	Cours Lectures	: 12h30
Coordonnateurs Lecturers	: E. Videcoq	T.D. Tutorials	: 12h30
Période Year of study	: 3 ^{ème} année, 3 rd year	T.P. Laboratory sessions	:
Semestre Semester	: 5 ^{ème} semestre, 5 th semester	Projet Project	:
Evaluation Assessment method(s)	: 1 examen écrit, 1 written exam	Non encadré Unsupervised	:
Langue d'instruction Language of instruction	: Français, French	Horaire global Total hours	: 25h00
Type de cours Type of course	: Obligatoire, Compulsory	Travail personnel Homework	: 11h00
Niveau Level of course	: Second cycle universitaire, Graduate		

Compétences attendues : Appréhender une méthode de modélisation thermique des systèmes

Pré-requis : Bases de transferts thermiques, mécanique des fluides

Contenu :

Généralités sur la modélisation et exemples

- Objectifs, hypothèses, limites,
- Techniques de discrétisation en espace,
- Relation avec l'expérience, validation,
- Exemples industriels (satellite, avion, machine électrotechnique...).

Les bases phénoménologiques nécessaires et leur mise en forme

- Conduction, convection, transport, rayonnement, changement de phase,
- Expression des flux échangés.

La méthode nodale

- Principe,
- Définitions des conductances, capacités, sources,
- Equations de bilan, analogies et réseau thermique,
- Traduction des conditions aux limites.

Couplage thermo-hydraulique

- Pertes de charges,
- Couplage faible, fort.

Modélisation du changement de phase

- Capacité variable,
- Méthode enthalpique

Le modèle thermique : pour quoi faire ?

- Contrôle actif par retour d'état en boucle fermée,
- • Techniques inverses en thermique,
- Notions de réduction de modèle.

Bibliographie : Aucune

Expected competencies: understanding a thermal modelling method

Prerequisites: Basics of heat transfer, fluid mechanics

Content:

General information on modelling and examples

- Objectives, assumptions, limits,
- Space discretization techniques,
- Comparison with experience, validation
- Industrial examples (satellite, airplane, electric machine ...).

The phenomenological bases and their expression

- Conduction, convection, transport, radiation, phase change,
- Expression of exchanged heat fluxes.

The nodal method

- Principle,
- Définition of conductances, capacities, sources,
- Balance equations, analogies and thermal network,
- Boundary conditions.

Thermo-hydraulic coupling

- pressure drop,
- weak, strong coupling.

Phase change modelling

- Variable capacity,
- Enthalpy method.

Thermal modelling, what for ?

- Model-based thermal control,
- • Inverse methods,
- Reduced-order models.

Recommended reading: none