

UM5MEE24 – Approche Système Thermique et Nucléaire (Thermal and Nuclear System Approach)

Sophie Mergui

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

Informations générales

Title (EN)	Thermal and Nuclear System Approach
Titre (FR)	Approche Système Thermique et Nucléaire
Nom du ou de la responsable de l'UE	Sophie Mergui
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	7
Volume h TD / Amount of exercise hours	5
Volume h TP / Amount of practical work hours	16
ECTS	3
Periode (pour les cours M2)	Sept-Nov
Quarter (for M2 classes)	P1
Langue	Français
Language	Français
Localisation	Campus PMC
Code de l'UE	UM5MEE24

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

Cette UE est constituée de 2 parties dédiées à l'approche système appliquée à des problèmes thermique avec utilisation du code MODELICA et à des problèmes d'ingénierie nucléaire avec utilisation du code CATHARE. ### Partie Thermique ##### Objectifs: + Comprendre les principes de mise en oeuvre d'une approche système + Identifications des phénomènes physique à priori influents + Fermeture des termes non résolus : Rappel du théorème Pi ou Vaschy-Buckingham et exemple d'application à la thermique industrielle ($Nu=f(Ra,Pr)$) + Formulations d'approches systèmes adaptées à la thermique ou thermo aéraulique du bâtiment, tertiaire ou industrielle + Comprendre les principes du langage Modelica + Rappels des principes d'un solver ODE + Grammaire du langage Modelica + Connexion d'objets entre eux : les ports + Identifier les missions principales de la ventilation pour le bâtiment en général, pour le nucléaire en particulier.

+ Etudes en thermique simple d'un local industriel typique à l'aide de la librairie TAeZoSysPro : le local témoin du laboratoire Zephyr. + Ventilation naturelle d'un bâtiment à l'aide de TAeZoSysPro ##### Contenu: + Notions fondamentales de la modélisation par approches systèmes + Principes du langage Modelica : mise en oeuvre sur des exemples simples + Etude en thermique simple : le local du laboratoire Zephyr de EDF R&D, comparaison à des mesures expérimentales + Etude Thermo Aéraulique : ventilation naturelle et forcée

Partie Nucléaire

Objectifs: Modélisation de systèmes thermo-hydrauliques à l'échelle système pour les réacteurs nucléaires. ##### Contenu: + Présentation du code CATHARE, et de son interface graphique (GUTHARE) + Résolution d'un problème de thermohydraulique simple. + Ralisation d'un problème de thermohydraulique, résolution et analyse.

Préréquis (FR)

Mécanique des Fluides, Transferts thermiques et Thermodynamique niveau L3, Résolution numérique d'équations différentielles ordinaires.

Acquis d'Apprentissage Visés

Partie Thermique

- Intégration des équations locales pour mise en oeuvre approche système
- Principes du langage Modelica
- Utilisation initiale d'OpenModelica avec OMEdit pour modéliser des systèmes de thermique du bâtiment

Partie Nucléaire

- Mettre en donnée un problème simple de thermohydraulique et le résoudre via le code CATHARE.
- Expliquer les résultats et les critiquer au regard des phénomènes physiques mis en jeu.

Bibliographie

1. Fritzson, P., Aronsson, P., Lundvall, H., Nyström, K., Pop, A., Saldamli, L., Broman, D., The OpenModelica Modeling, Simulation, and Software Development Environment. Simulation News Europe 15, 8–16. (2005)
2. Borel, P., Marsollier, F.. TAeZoSysPro. <https://gitlab.pam-reted.fr/TAeZoSysPro> (2021).
3. Borel, P., Moulouel, R., Marsollier, F., Chuping, A. TAeZoSysPro: A Modelica Library for Thermal and Aeraulic Calculations - Modelica Conference Proceedings (2025).

4. Moulouel, R., 2024. Caractérisation expérimentale et numérique des phénomènes thermo-aéraulique dans les locaux de centrales nucléaires équipés de matériels thermosensibles. (PhD Thesis, Université de la Rochelle (2024)).
5. Préa, R., Fillion, P., Matteo, L., Mauger, G., & Mekkas, A. , CATHARE-3 V2. 1: the new industrial version of the CATHARE code. ATH'20-Advances in Thermal Hydraulics 2020: <https://cea.hal.science/cea-04087378/>

Version PDF