

Objectifs de l'UE**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

- identifier, utiliser, qualifier et analyser un système thermo-hydraulique et aérothermique associé à un bâtiment ;
- dimensionner une installation thermo-hydraulique et aérothermique dédiée au bâtiment incluant des éléments de production de chaleur, de stockage et de diffusion ;
- évaluer et maîtriser l'adéquation charges/ressources énergétiques d'un bâtiment ;
- optimiser les performances énergétiques d'un bâtiment en maîtrisant les indicateurs définis par la réglementation ;
- modéliser, simuler et qualifier le comportement dynamique d'un bâtiment en incluant les occupants, les charges, les ressources ainsi qu'un dispositif de régulation ;
- réaliser une SDT d'un bâtiment équipé ;
- analyser les résultats d'une SDT ;
- lire, comprendre et utiliser un plan de réseaux thermo-fluide d'un bâtiment ;
- définir, mettre en place et exploiter des mesures sur l'enveloppe et sur les systèmes thermo-fluides du bâtiment.

Description des ECUE**SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE ET REGULATION**

- Modélisation dynamique des transferts thermiques et de masse dans un bâtiment ;
- L'approche Nodale et Bond Graph incluant le fonctionnement dynamique des différents systèmes thermo-fluides dans le bâtiment ;
- Les outils scientifiques de modélisation (Modélica, 20sim,...), la mise en place et la validation d'un modèle ;
- Les outils "métiers" de simulation thermique dynamique, applications avec l'outil "Comfie Pleiades", analyse de la conformité du projet avec la réglementation, recherche de solutions d'améliorations ;
- Le couplage d'un modèle avec des conditions limites réelles mesurées sur site (notion d'hardware in the loop)
- Régulation énergétique
- Etudes de cas (20sim, Comfie Pléaides) : modélisation, simulation et analyse des résultats.

METROLOGIE ET REGLEMENTATION

- Métrologie et chaîne de mesure adaptées à la caractérisation du bâtiment ou de ses équipements.
- Thermographie infrarouge
- Etude de cas, mise en place d'une instrumentation dans les maisons expérimentales

SYSTEMES ENERGETIQUES DANS LE BÂTIMENT

- Systèmes de production de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire (réseaux à distance, chaudières, systèmes solaires, systèmes géothermiques, PAC, stockage thermique, ...).
- Ventilation des locaux et qualité de l'air intérieur.
- Systèmes aérothermiques pour le chauffage et le rafraîchissement (CTA, aérotherme, mur trombe, ...)
- Réseaux de distribution, méthodes de régulation, émetteurs de chaleur et performances.
- Lecture de plans CVC
- Notions de confort thermique

Pré-requis

Méthodes de mesures (S9), Outils numériques pour l'énergétique (S8), Transferts thermiques (S5 et S6), Thermique Avancée (S8), Thermique du bâtiment (S9), Energies renouvelables (S9)

Bibliographie

Modélisation par bond graph - Éléments de base pour l'énergétique, Editions des Techniques de l'ingénieur, 2006, Belkacem OULD BOUAMAMA, Geneviève DAUPHIN-TANGUY

Transferts Thermiques, application à l'habitat, étude par la méthode nodale, Henri Cortes, Joseph Blot, éditions Ellipses