

UE 9.2 : THERMIQUE DU BATIMENT

Responsable pédagogique : Eric MOUGEL

Volumes horaires

Objectifs généraux de l'UE :

Maîtriser les méthodes et les outils de conception et d'optimisation de l'enveloppe du bâtiment, utilisés par les bureaux d'études thermiques/fluides.

CONSTITUTION :

- **Simulation thermique dynamique des bâtiments :**
L'objectif de cette première partie est de renforcer la maîtrise des méthodes et outils de simulation (STD) et de vérification réglementaire de la performance des bâtiments. Une initiation aura préalablement été proposée en deuxième année dans l'UE8.1. L'étudiant devra être capable de mener une étude complète d'un bâtiment sur un ou plusieurs outils (logiciels) du marché.
- **Standard PassivHaus :**
Cette seconde partie vise à apporter les principales clés de conception de l'enveloppe et d'optimisation des besoins (thermique d'hiver et thermique d'été). Ce travail de projet s'appuie sur le PHPP outil de conception/vérification du standard PassivHaus.
- **Intégration et dimensionnement des systèmes énergétiques CVC :**
Cette troisième partie doit permettre de concevoir et dimensionner les principaux éléments des systèmes de ventilation et de chauffage des bâtiments, notamment des bâtiments passifs
- **Outils et méthodes avancés pour la conception des bâtiments :**
Pour répondre aux attentes de demain, aux nouvelles problématiques des bâtiments performants, une prise en compte plus précise des phénomènes de transferts et du comportement des matériaux est nécessaire. Les méthodes de conception, les règles de dimensionnement devront évoluer.

Cette dernière partie présente outils et méthodes avancés pour la conception des bâtiments, les évolutions réglementaires et normatives ainsi que les problématiques faisant objet de travaux de recherche.

Constitution :

- Partie 1 : Simulation thermique dynamique des bâtiments
- Partie 2 : Standard PassivHaus
- Partie 3 : Intégration et dimensionnement des systèmes énergétiques
- Partie 4 : Outils et méthodes avancés pour la conception des bâtiments

Présentiel

28.00 H CM

64.00 H TD

0.00 H TP

Autonomie

15.00 H

Positionnement de l'UE dans le référentiel Ecole :

après semestre 8

Blocs de compétences
Conformément à la fiche RNCP

UE 9.2 : THERMIQUE DU BATIMENT

Partie 1 : Simulation thermique dynamique des bâtiments	Coefficient 1
Intervenants : Vincent NICOLAS	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis : U.E 8.1 + (Bases transferts de chaleur et de masse (UE 5.3.M4, UE 6.3) et air humide (UE 5.4.M2))	
Supports de l'apprentissage : Note de cours – Diaporama – Projet	
Modalités d'évaluation : Logiciel – Projet avec rapport + présentation orale.	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Etre capable de réaliser l'étude de base complète d'un bâtiment sur un outil de STD.</p> <p>Comprendre et savoir exploiter les capacités de ses outils.</p>	<p>L'objectif de ce premier module est de renforcer la maîtrise des méthodes et outils de simulation (STD) et de vérification réglementaire de la performance des bâtiments.</p> <p>L'étudiant devra être capable de mener une étude complète d'un bâtiment sur un ou plusieurs outils (logiciels) du marché.</p> <p>Présentation et apprentissage de l'outil.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mise en place d'une feuille calcul thermique dynamique pour un cas simple (Excel) – Etude numérique de l'impact de l'isolation et de l'inertie thermique – Apprentissage des indicateurs (Diagrame de Brager, Sankey, Amplification sur T°ext, Inconfort etc.) – Mise en évidence de l'intérêt de la ventilation et des systèmes de refroidissement passifs (casquettes, brise soleil etc.) – Application sur projet réel avec cas d'étude particulier (ex: simulation de canicules ou de climats chauds) 	7.00	16.00	
		7.00	16.00	0.00

UE 9.2 : THERMIQUE DU BATIMENT

Partie 2 : Standard PassivHaus	Coefficient 1
Intervenants : Alexis NICOLAS (PAST Enstib – INERGIA), Myriem GUEDOURD (VS – A Lille)	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis : UE 8.1 + (Bases transferts de chaleur et de masse (UE 5.3.M4, UE 6.3) et air humide (UE 5.4.M2))	
Supports de l'apprentissage : Note de cours – Diaporama – Projet	
Modalités d'évaluation : Projet en binôme avec rapport + présentation orale.	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Etre capable d'optimiser l'architecture et l'enveloppe d'un bâtiment pour lui faire atteindre le niveau de besoins en chauffage correspondant au standard PassivHaus.	<p>Les étudiants travaillent par binôme sur un projet de bâtiment tertiaire ou de logements collectifs dont ils amènent l'enveloppe au niveau passif (besoins de chauffage mais aussi critères de confort d'été).</p> <p>Ils apprennent notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> – l'organisation d'un projet de bâtiment selon les grandes phases de la loi MOP, des principaux intervenants et de leurs rôles, – à utiliser l'outil PHPP, – les notions et quelques solutions propres à la construction passive : menuiseries triple vitrages avec châssis isolant, mode de pose avec retours d'isolant sur châssis, isolation de dalle, niveaux d'isolation passifs, étude et traitement des ponts thermiques, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et le renouvellement d'air. <p>Des bâtiments passifs...</p>	7.00	16.00	
		7.00	16.00	0.00

UE 9.2 : THERMIQUE DU BATIMENT

Partie 3 : Intégration et dimensionnement des systèmes énergétiques	Coefficient 1
Intervenants : Alexis NICOLAS (PAST Enstib – INERGIA)	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis : UE 8.1 + (Bases transferts de chaleur et de masse (UE 5.3.M4, UE 6.3) et air humide (UE 5.4.M2))	
Supports de l'apprentissage : Note de cours – Diaporama – Projet	
Modalités d'évaluation : Projet en binôme avec rapport + présentation orale.	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Etre capable de concevoir et dimensionner les principaux éléments des systèmes de ventilation et de chauffage des bâtiments, notamment des bâtiments passifs.	<p>Le binôme d'étudiants travaille sur un projet de bâtiment tertiaire ou logements collectifs dont il a amené l'enveloppe au niveau passif (cf partie précédente).</p> <p>Il apprend maintenant à en concevoir les systèmes de chauffage et de ventilation.</p> <p>Il apprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> – les principales notions et concepts de ventilation et de chauffage des bâtiments, – les éléments principaux (génération, distribution, régulation, commande) des systèmes de chauffage et de ventilation, – à lire, comprendre et réaliser les schémas de principe en chauffage et ventilation, – à lire et réaliser les plans d'implantation, – à établir les bases des descriptifs et quantitatifs type CCTP et DPGF des marchés publics des projets de bâtiment. 	7.00	16.00	
		7.00	16.00	0.00

UE 9.2 : THERMIQUE DU BATIMENT

Partie 4 : Outils et méthodes avancés pour la conception des bâtiments	Coefficient 1
Intervenants : Romain REMOND, Arnaud BESSERER, Matthias PAZOLD (IBP Fraunhofer, Holzkirchen–D), Nadja REMOND– SCHULTZE (Lignatec, F), Léo MORCHE (PROCLIMA – Schetzingen–D)	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis : UE 8.1 + (Bases transferts de chaleur et de masse (UE 5.3.M4, UE 6.3) et air humide (UE 5.4.M2))	
Supports de l'apprentissage : Note de cours – Diaporama	
Modalités d'évaluation : individuelle Devoir sur table	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Comprendre les problématiques et les limites des approches actuelles de la conception.</p> <p>Savoir utiliser les outils et méthodes avancées pour la conception de bâtiments performants et pérennes</p>	<p>Pour répondre aux attentes de demain, aux nouvelles problématiques des bâtiments performants, une prise en compte plus précise des phénomènes de transferts et du comportement des matériaux est nécessaire.</p> <p>Les méthodes de conception, les règles de dimensionnement devront évoluer.</p> <p>Ce dernier module présente donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> – des outils et des méthodes avancés pour la conception des bâtiments, – les évolutions réglementaires et normatives – les problématiques faisant objet de travaux de recherche. 	7.00	16.00	
		7.00	16.00	0.00