

Pourquoi cette UE ?

L'ensemble des parties d'un bâtiment sont soumis aux échanges de chaleur entre différentes parties internes du bâtiment, ou entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur. La connaissance et la maîtrise de ces transferts thermiques permet une gestion de la facture énergétique d'un bâtiment ainsi que de son impact écologique. Une étude complète nécessite de distinguer les sources de chaleur internes et externes au bâtiment, c'est-à-dire les parties actives, des parties passives comme les surfaces extérieures, les vitres, la toiture par exemple tout ceci en s'appuyant sur la réglementation thermique en vigueur.

Eléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
BAT_6_4-1 Transfert thermique - 2	1	
BAT_6_4-2 Thermique du batiment	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
57	25	3

Alignement curriculaire

Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?



Contexte et enjeux de l'enseignement

Ce cours complète le module transferts thermiques 1 sur la conduction et la convection. - Il traite du troisième type de transfert thermique : échange à distance d'énergie par rayonnement. - Dans le cadre de la formation d'ingénieur , le dimensionnement des systèmes d'échange de chaleur (échangeurs et ailettes) est abordé

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

- Thermodynamique. - Analyse : algèbre, calcul différentiel, calcul vectoriel

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	15
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Caractériser un transfert de chaleur par rayonnement et déterminer le flux échangé par rayonnement d'un système physique.

Dimensionner un dispositif technique d'échange thermique (échangeur à double flux, dispositif à ailettes) à partir des contraintes imposées de fonctionnement (puissance d'échange, températures d'entrée et de sortie)

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

27h de cours/TD en promotion complète.

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

1 contrôle écrit de 2h / l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat

Plan de cours

- Rayonnement (angle solide, loi de Stefan-Boltzmann, facteur de forme, corps opaque ou transparent au rayonnement, coefficients d'absorption, de réflexion/diffusion et de transmission, échanges radiatifs entre corps noirs, échanges radiatifs entre corps gris)
- Echangeurs de chaleurs (classification, coefficients d'échange, efficacité, méthode DTLM, méthode NUT)
- transfert thermique associé aux ailettes

Ressources et références

(1 Poly - 1 diaporama) - version numérique

Contexte et enjeux de l'enseignement

L'ensemble des parties d'un bâtiment est soumis aux transferts thermiques, qui sont des échanges de chaleur entre différentes parties internes du bâtiment, ou entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur. L'objectif de ce cours est d'appliquer les connaissances théoriques de transferts thermiques à des cas concrets de bâtiments. Cela permettra aux apprentis d'appréhender le comportement thermique des bâtiments, qui est la base de notions telles que le confort, l'isolation, ou encore le dimensionnement d'installations de génie climatique.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable
 ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables

Prérequis

Transferts thermiques - Architecture bâtiment

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	12
Cours intégré (cours + TD)	
TD	4
TP	
Projets	12
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	15

Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Capacités à appliquer des concepts théoriques à des cas concrets. La connaissance et la maîtrise de ces transferts thermiques permet un dimensionnement adéquat des systèmes de production de chaleur et une gestion de la facture énergétique d'un bâtiment ainsi que de son impact environnemental. Les élèves devront pouvoir réaliser un calcul des besoins de chauffage selon la norme EN13790 et un calcul des déperditions de base selon la norme EN12831. Le contexte réglementaire ainsi que les règles associées doivent être abordés durant ce cours.

A l'issue de ce cours, les apprentis sont en mesure de dresser le bilan thermique d'un local chauffé afin d'en déduire ses besoins de chauffage et de dimensionner la puissance de chauffage.

Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc.)

L'organisation pédagogique s'articule dans un premier temps entre apports théoriques et applications simples sur un cas concret. Des quizz permettent de valider la bonne transmission des notions fondamentales. Des vidéos sont également présentées afin de vulgariser les concepts abordés. Puis, un projet encadré permet le développement d'un outil excel et son application à un cas concret afin de pourvoir disposer d'une méthode de calcul des besoins de chauffage et l'analyse de ses principaux résultats.

Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Un examen individuel comptant pour 50% et un projet en binôme comptant pour 50% de la note finale / l'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat les corrigées consultables sur demande

Plan de cours

- Rappels de transferts thermiques
- Condensation dans les parois
- Déperditions par transmission
- Déperditions par renouvellement d'air
- Apports de chaleur : gains internes et gains solaires
- Bilan thermique du local chauffé
- Détermination des déperditions de base
- Notions d'architecture bioclimatique
- Introduction à la réglementation thermique

Ressources et références

Présentation .ppt, références internet et corrections de TD – version numérique