

Pourquoi cette UE ?

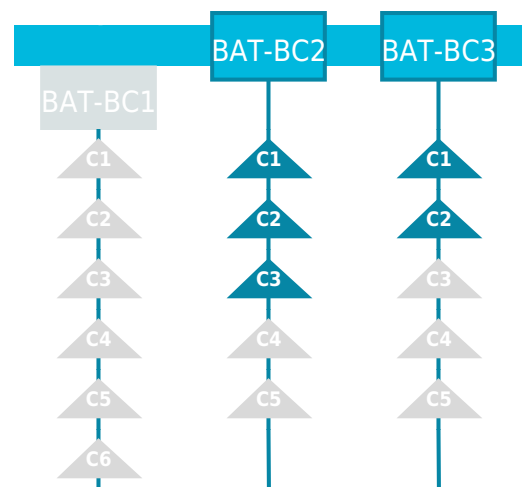
L'UE Énergie vise à former des ingénieurs capables de concevoir et gérer des bâtiments durables, répondant aux enjeux énergétiques et environnementaux actuels. Les élèves acquièrent des compétences pour maîtriser les aspects thermiques, la réglementation, et les outils de simulation, essentiels pour réduire l'empreinte écologique tout en améliorant le confort des usagers.

Éléments constitutifs de l'UE

		coefficient
BAT_8_2-1 Eclairage		1
BAT_8_2-2 Bâtiment passif		1
BAT_8_2-3 Règlementation environnementale		2
BAT_8_2-4 Génie climatique		2
BAT_8_2-5 Simulation Thermique Dynamique		3
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
92	32	4

Alignement curriculaire

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



- BC1 L'UE ne contribue pas à ce bloc de compétences
- BC1 L'UE contribue à ce bloc de compétences
- C1 Compétence non adressée dans cette UE
- C1 Compétence mise en œuvre dans cette UE
- C1 Compétence enseignée dans cette UE
- C1 Compétence évaluée dans cette UE
- C1 Compétence enseignée et évaluée dans cette UE

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-1 Eclairage	S8

Contexte et enjeux de l'enseignement

L’éclairage, naturel ou artificiel, est un élément clé pour le confort et la santé des usagers. Cette matière explore les solutions innovantes pour optimiser la lumière naturelle, réduire la consommation énergétique et maximiser les performances environnementales des bâtiments. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à optimiser les structures et les consommations énergétiques dans l’intérêt du confort des usagers, de façon responsable et innovante afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD3 - Bonne santé et bien-être
 ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable
 ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure
 ODD11 - Villes et communautés durables
 ODD12 - Consommation et production responsables
 ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Sans objet.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	9
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	4

Objectifs pédagogiques

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

- Connaître et comprendre les solutions d’économie d’énergie en éclairage dans les bâtiments.
- Etre capable de réaliser des projets simples d’éclairage intérieur et extérieur.
- Savoir proposer des solutions sur le plan de la qualité et du coût global

Activités

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

Cours

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Contrôle continu et/ou projet tutoré.
L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-1 Eclairage	S8

Plan de cours

- Bases de l'éclairage,
- La lumière, la vision,
- La photométrie, la colorimétrie,
- Lumière naturelle et artificielle
- Lampes , LED

Ressources et références

Polycopiés – version numérique.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-2 Bâtiment passif	S8

Contexte et enjeux de l'enseignement

La démarche bâtiment passif est une méthode de conception basée sur la physique du bâtiment et une enveloppe très performante. Les bâtiments passifs incarnent l’excellence énergétique, avec des besoins quasi nuls en chauffage grâce à une conception optimisée. Cette ECUE s’appuie sur des outils tels que PHPP (Passive House Planning Package) pour former des ingénieurs en pointe dans l’efficacité thermique. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à optimiser les structures et les consommations énergétiques dans l’intérêt du confort des usagers, de façon responsable et innovante afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD7 - Énergie propre et d’un coût abordable
 ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Thermique du bâtiment Confort et ambiance thermique
 Conception Bioclimatique des bâtiments Matériaux pour l’isolation.

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	4
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	8
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	4

Objectifs pédagogiques

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

Activités

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

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Comprendre le concept de bâtiment passif.

Cours magistral puis découverte du logiciel PHPP façon travaux dirigés, avec petite session de cours sur les différents modules au fur et à mesure de l’avancement (pour éviter de mettre toute la théorie au début).

Projet par groupe de 2-3 élèves.
L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-2 Bâtiment passif	S8

Plan de cours

- L’histoire du passif
- Pourquoi le passif
- Rappels de thermique du bâtiment
- Exemples de bâtiments passifs
- La méthode de conception et l’outil PHPP
- La base de données du Passive House Institut
- Travaux dirigés et projets

Ressources et références

1 Polycopié de cours – version numérique.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-3 Règlementation environnementale	S8

Contexte et enjeux de l'enseignement

La maîtrise des réglementations thermiques telles que RT2012 et RE2020 est cruciale pour garantir des bâtiments énergétiquement efficaces et conformes aux standards environnementaux européens. Cet enseignement anticipe également les transitions vers des réglementations futures, intégrant des approches de cycle de vie et des énergies renouvelables. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à minimiser les déperditions énergétiques et à optimiser les consommations énergétiques dans le but de consommer un minimum d'énergie et afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable. Cette démarche impose des démarches et des méthodologies innovantes et responsables.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques
Prérequis Transferts thermiques Thermique du bâtiment

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	12
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	6

Objectifs pédagogiques

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

- Comprendre les fondements scientifiques des méthodes réglementaires.
- Appliquer/utiliser les spécifications de la règlementation thermique en vigueur avec le logiciel PLEIADE.

Activités

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

Cours PROJET

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Contrôle continu sous formes de QCM / tests réguliers et / ou 1 contrôle écrit final.

L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-3 Règlementation environnementale	S8

Plan de cours

- Les nouvelles formalités administratives au DPC et à l'achèvement des travaux - Les obligations de résultats et de moyens de la RT2012 et RE 2020 - Les modes constructifs adaptés à la RT2012 et à la RE2020 - Les systèmes de chauffage, d'eau chaude, de ventilation, et d'éclairage - Rénovation et RT2012/20 - Les effets induits par la RE 2020 Etudes de cas	
---	--

Ressources et références

1 Polycopié de cours – version numérique.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-4 Génie climatique	S8

Contexte et enjeux de l'enseignement

Cet ECUE traite des systèmes nécessaires pour assurer le confort thermique et la qualité de l’air dans les bâtiments, qu’il s’agisse de bureaux, d’habitations ou de locaux industriels spécifiques (e.g., laboratoires). L’accent est mis sur la compréhension des équipements de production, de distribution et de régulation thermique (chauffage, climatisation, ventilation). L’objectif est de former des professionnels capables de concevoir et d’optimiser ces systèmes dans une démarche durable et conforme aux réglementations en vigueur. Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à minimiser les déperditions énergétiques et à optimiser les consommations énergétiques dans le but de consommer un minimum d’énergie et afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable. Cette démarche impose des démarches et des méthodologies innovantes et responsables.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD7 - Énergie propre et d’un coût abordable
ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

- Mécanique des fluides. - Thermodynamique. - Transferts thermiques. - Confort et ambiance - Thermique du bâtiment

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	16
Cours intégré (cours + TD)	
TD	4
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	8

Objectifs pédagogiques

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

L’élève connaîtra le principe de fonctionnement des équipements, ainsi que la base de dimensionnement des éléments courants. Il sait identifier sur un schéma de principe les différents équipements et connaît leur principale fonction, ainsi que les moyens de les (pré)dimensionner.
Il sait faire des choix adaptés selon un contexte et un type de bâtiment.

Activités

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

Cours
TD (base de projets réels).

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Contrôle continu par tests réguliers.
L’élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-4 Génie climatique	S8

Plan de cours

- Généralités - o Le bâtiment : rappels - o Déperdition (surfacique, linéique et par renouvellement d'air) - o Transferts de chaleur / échanges thermiques - o La réglementation thermique - La ventilation des locaux - Panorama des systèmes disponibles, de la ventilation simple flux à la centrale de traitement de l'air - Le chauffage : - o Emission de chaleur - o Production de chaleur - o Distribution de chaleur - o Régulation - La production d'eau chaude sanitaire - o La réglementation - o Les systèmes de production - o Dimensionnement - La climatisation - o Air humide - o Traitement de l'air - o Systèmes de climatisation

Ressources et références

Polycopié de cours, sujets de TD.
--

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-5 Simulation Thermique Dynamique	S8

Contexte et enjeux de l'enseignement

Avec la montée en puissance des bâtiments à faible consommation énergétique, il est essentiel de comprendre et de modéliser les comportements thermiques dynamiques des structures. Ce cours forme les étudiants à utiliser des outils de simulation pour analyser les consommations énergétiques, le confort thermique et les impacts de différentes conceptions architecturales. Cette approche permet une optimisation énergétique et une meilleure conception des bâtiments durables Cet ECUE permet aux élèves d'apprendre à minimiser les déperditions énergétiques et à optimiser les consommations énergétiques dans le but de consommer un minimum d'énergie et afin de minimiser les impacts sur l'environnement dans un contexte de ville durable et de démarche soutenable. Cette démarche impose des démarches et des méthodologies innovantes et responsables.

Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD4 - Éducation de qualité ODD7 - Énergie propre et d'un coût abordable
ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure ODD11 - Villes et communautés durables ODD12 - Consommation et production responsables ODD13 - Lutte contre les changements climatiques

Prérequis

Thermique du bâtiment, RE2020, Eclairage, Mécanique des fluides

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	8
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	22
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

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

- Réaliser des simulations thermiques dynamiques dans le but de quantifier les besoins thermiques de chauffage et les niveaux de confort
- Analyser le comportement thermique d'un bâtiment en demi-saison et en été (confort, rafraîchissement, climatisation)
- Analyser les résultats en termes de besoins de chauffage
- Evaluer l'impact des hypothèses de modélisation sur les résultats

Activités

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

Cours, TD et projet tutoré.

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 projet tutoré. L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

BAT_8_2 Energie	BAT
BAT_8_2-5 Simulation Thermique Dynamique	S8

Plan de cours

- Bases de la modélisation thermique (objectifs, limites, modèles, équations de bilan)
- Comparaison entre simulation statique et dynamique (objectifs, précision des résultats, etc ...)
- Modélisation du comportement saisonnier thermique des bâtiments

Le cours est essentiellement basé sur une étude de cas modélisée sur un logiciel de simulation thermique dynamique. L'étudiant suit un cahier des charges de modélisation afin d'appréhender l'impact de différents choix (hypothèses et conception) sur les résultats.

Ressources et références

1 Polycopiés de cours – version numérique.