

Pourquoi cette UE ?

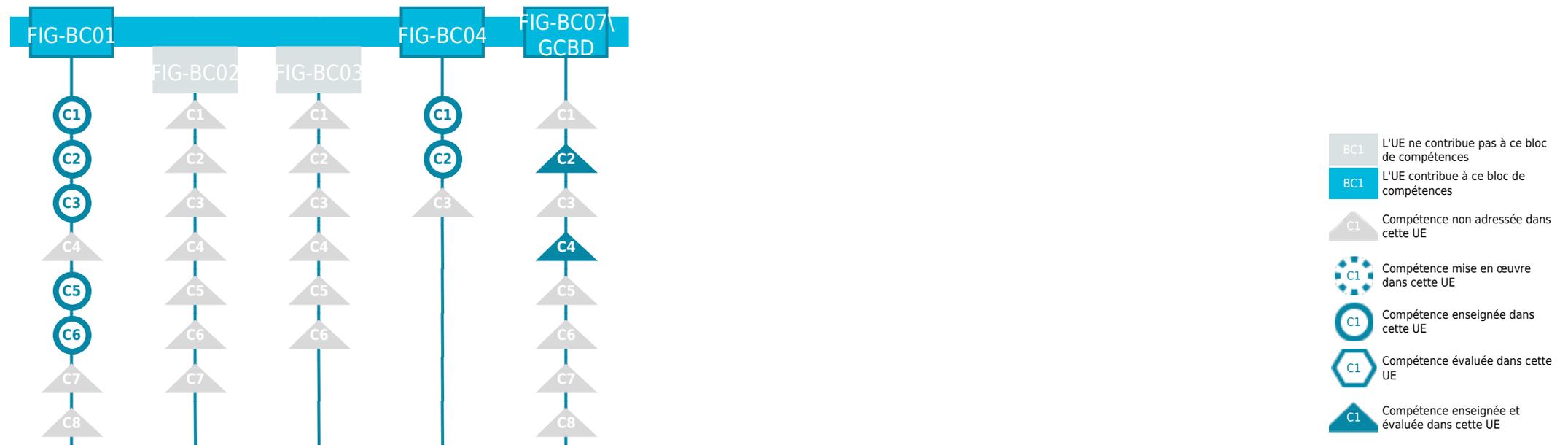
Le secteur du bâtiment représente environ un quart des émissions de gaz à effet de serre en France. Pour un avenir durable, ces émissions doivent être réduites de manière significative. Le secteur offre un potentiel considérable, car il est désormais possible de concevoir des bâtiments qui produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment, avec un coût similaire à celui des bâtiments traditionnels. Cet objectif fait partie de l'enjeu des bâtiments durables. Un bâtiment durable suit une démarche d'éco-conception, qui peut également être appliquée à la réhabilitation. Ce module explore divers aspects de cette démarche.

Éléments constitutifs de l'UE

	coefficient	
GCBDbe_9_3-1 Conception bioclimatique des bâtiments	1	
GCBDbe_9_3-2 Simulation thermique dynamique	1	
GCBDbe_9_3-3 Systèmes énergétiques durables	1	
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
50	24	5

Alignement curriculaire

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



Contexte et enjeux de l'enseignement

Pour penser le bâtiment durable de demain, il faut comprendre le fonction physique et énergétique d'un bâtiment, et ses liens avec son environnement, ainsi que le confort de ses usagers. Cette ECUE initie les élèves à la conception bioclimatique des bâtiments en intégrant les apports énergétiques passifs pour optimiser les performances. Cette approche systémique permet de concevoir des bâtiments bioclimatiques. L'objectif est que les élèves maîtrisent les règles de conception pour tirer parti des apports passifs de l'environnement tout en garantissant la performance et le confort. 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 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
Éclairage Mécanique des fluides

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	6
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	8
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	6

Objectifs pédagogiques

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

Savoir analyser un environnement
Etre en capacité d'appréhender le rôle des différentes sources d'apports énergétiques gratuites dans un bâtiment, à la fois sur la performances énergétiques, mais également dans le traitement de la qualité de l'ambiance intérieure et du confort des occupants.
Concevoir un bâtiment durable et son enveloppe en prenant en compte son environnement naturel
optimiser la dépense énergétique et le confort de l'occupant

Activités

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

Nombreux exemples présentés. Approche « Architecte ». Un projet d'optimisation bioclimatique est proposé aux élèves sur base d'un cahier des charges et de contraintes climatiques, environnementales et d'intégration. Une maquette 3D est proposée par les élèves ainsi qu'un argumentaire afin de défendre leur stratégie

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Evaluation :
Contrôle continu + 1 projet tutoré en classe et/ou présentation orale.

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :
L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

Plan de cours

Quelques notions fondamentales : paramètres, facteurs
L'architecture bioclimatique : intégrer un bâtiment dans son site
Les grands principes : implantation et orientation du bâtiment
Les apports solaires : gestion et utilisation de la ressource
Limiter la surchauffe : inertie thermique et ventilation
La stratégie hiver : capter, stocker, conserver
La stratégie été : protéger, stocker, déphaser, évacuer

Ressources et références

1 Polycopié de cours,
1 support de projet,
1 base documentaire accompagnant le projet - version numérique.

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 ECU 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	6
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	8.50
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	0.50
Travail personnel	8

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 + 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...)

Evaluation :
 Contrôle continu (et/ou écrit) et/ou 1 projet tutoré

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :
 L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département

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

Contexte et enjeux de l'enseignement

Les bâtiments durables doivent optimiser leur environnement pour garantir confort et efficacité énergétique. Le génie climatique est crucial pour maintenir la qualité de l'air et un confort thermique, notamment dans des environnements comme les bureaux, habitations, ou zones spécialisées (bloc opératoire, laboratoires). Il couvre les réseaux, systèmes de production et de distribution de chaleur ou de froid, tout en intégrant les énergies renouvelables pour répondre aux besoins de confort tout en limitant la consommation énergétique. 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 Mécanique des fluides

Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	9
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	10
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	10

Objectifs pédagogiques

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

concevoir un bâtiment durable et son enveloppe en prenant en compte son environnement naturel dans le but d'optimiser la dépense énergétique et le confort de l'occupant
 connaître le principe de fonctionnement des équipements, ainsi que la base du pré-dimensionnement des équipements
 connaître les technologies présentes sur le marché des ENR
 avoir des ordres de grandeurs concernant le pré-dimensionnement

Activités

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

L'apprenant sera placé dans un mode d'apprentissage actif :
 auto-apprentissage + séances d'échanges + QCM auto-évaluation
 un projet tutoré dont la résolution nécessitera de mobiliser les notions fondamentales à acquérir.

Évaluations et retours faits aux élèves

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

Evaluation :
 Contrôle continu constitué de tests réguliers + 1 projet tutoré et/ou 1 contrôle écrit

Retour sur l'évaluation fait à l'élève : L'élève peut consulter son évaluation et la correction sur RDV auprès du secrétariat du département.

Plan de cours

- le bâtiment : exigences
- la ventilation des locaux et le traitement d'air
- le chauffage
- la production d'eau chaude sanitaire
- la climatisation
- les systèmes d'énergies renouvelables : solaire thermique et photovoltaïque, biomasse, éolien, PAC, puits canadien, etc...)

Ressources et références

modules de cours en e-learning, ressources documentaires- version numérique.