

**Pourquoi cette UE ?**

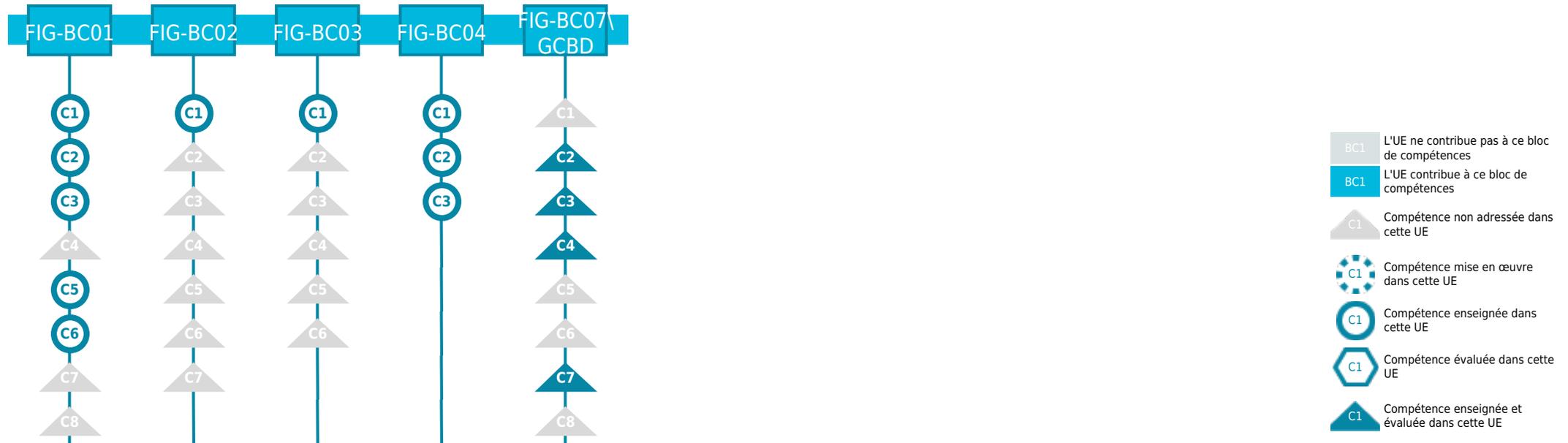
Cette UE s’inscrit dans l’objectif de concevoir et de réhabiliter des bâtiments dans l’objectif de concevoir et de réhabiliter des bâtiments en alignement avec les principes de durabilité, d’efficacité énergétique et de coûts optimisés. Elle sert de projet intégrateur mobilisant l’ensemble des compétences acquises au cours de la formation pour répondre aux enjeux actuels du développement durable. Elle permet de cibler la problématique de la réhabilitation des bâtiments pour créer des emplois, notamment dans les domaines des économies d’énergie et des énergies renouvelables.

**Éléments constitutifs de l'UE**

	coefficient	
GCBDbe_9_4a-1 Diagnostics énergétiques des bâtiments	2	
GCBDbe_9_4a-2 Etudes de prix en corps d'états	1	
GCBDbe_9_4a-3 Génie Electrique des installations	1	
GCBDbe_9_4a-4 Eclairage	2	
GCBDbe_9_4a-5 Etude d'un bâtiment	2	
GCBDbe_9_4a-6 Régulation des installations thermiques	2	
<b>Volume d'heures d'enseignement encadré</b>	<b>Volume d'heures de travail personnel</b>	<b>Nombre d'ECTS</b>
120	70	6

Alignement curriculaire

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



## Contexte et enjeux de l'enseignement

L'audit énergétique est une méthodologie aujourd'hui indispensable afin de pouvoir évaluer les consommations énergétiques d'un bâtiment et leur répartition, permettre de cibler ses points faibles et quantifier les gisements d'économie d'énergie et d'amélioration du confort. L'objectif de ce cours est de réaliser correctement les éléments de diagnostics, thermique, énergétique, systèmes et équipements, éclairage, ventilation... nécessaires à la réalisation des audits complets. 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 des bâtiments Chauffage et climatisation Confort et ambiance Règlements thermique Génie climatique Conception bioclimatique Simulation Thermique Dynamique

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

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

## Objectifs pédagogiques

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

- connaître et comprendre les solutions d'économie d'énergie dans les bâtiments
- savoir proposer des solutions sur le plan de la qualité et du coût global
- connaître le fonctionnement des équipements
- avoir des bases de dimensionnement des équipements
- réaliser un diagnostic énergétique d'un bâtiment existant, cas réel

## 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...)

Évaluation : 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

- Phase théorique
  - Enjeux énergétiques et contexte
  - Audit énergétique : définition, objectifs, étapes de réalisation et niveaux de détail
  - Les outils de mesures et d'évaluation des consommations énergétiques
  - Aspects réglementaires et financiers
- Phase projet : réalisation du diagnostic énergétique d'un bâtiment existant
  - Mise en place d'une instrumentation
  - Visite du bâtiment et collecte d'informations
  - Analyse de données et rédaction d'un état des lieux Points forts/points faibles du bâtiment – améliorations envisageables

## Ressources et références

1 Polycopié de cours – version numérique

## Contexte et enjeux de l'enseignement

L'enveloppe d'un bâtiment va donc influencer par ses principaux composants, par le choix des matériaux d'isolation qui sont choisis et par la conception retenue pour ces enveloppes. L'approche technique ne suffit pas et il est important d'y associer une dimension économique qui est appréhendée dans le cadre de ce cours. 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 des bâtiments Chauffage et climatisation Confort et ambiance Règlementation thermique Génie climatique Conception bioclimatique Simulation Thermique Dynamique Diagnostic

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	14
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	5

## Objectifs pédagogiques

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

Savoir quantifier et chiffrer des solutions techniques d'enveloppes ou d'équipements

## Activités

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

cours, TD

## Évaluations et retours faits aux élèves

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

Évaluation : Contrôle continu constitué de tests réguliers éventuellement associé à contrôle écrit final  
 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

- Rechercher des optimisations, des solutions techniques alternatives au projet
- Identifier les techniques de mise en œuvre des ouvrages à réaliser, les matériaux à employer,
- Réaliser ou valider les métrés des ouvrages,
- Élaborer l'offre économique relative aux solutions techniques choisies,
- Approfondir les notions relatives aux matériaux bio-sourcés
- Aborder la notion de chiffrage économique des équipements nécessaires à la production énergétique du bâtiment

## Ressources et références

- 1 Polycopié de cours version numérique

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Pour répondre aux enjeux de développement durable, au delà de l'isolation des bâtiments, ces derniers font appel à de nombreux systèmes de production de chaud ou de froid. Il s'ensuit donc un besoin d'énergie électrique et donc de puissance qu'il faut aborder. De plus l'optimisation énergétique du bâtiment nécessite aussi des capacités de pilotage en courants faibles qui sont également abordées dans ce cours. 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 des bâtiments - chauffage et climatisation - Génie climatique

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	14
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	5

## Objectifs pédagogiques

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

Savoir concevoir un réseau électrique courants forts  
 Connaître les notions relatives au pilotage et à l'asservissement des systèmes énergétiques.

## Activités

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

Cours, TD.

## 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

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

**GCBDBe\_9\_4a Spécialisation élective (a) : Réhabilitation énergétique du bâtiment**

**FIG**

**GCBDBe\_9\_4a-3 Génie Electrique des installations**

**S9**

## **Plan de cours**

Norme NF C15-100, réseaux forts, réseaux faibles, bilan de puissance, compteur, tableaux, schémas unifilaires de réseaux électriques, pilotage des systèmes et domotique

## **Ressources et références**

1 Polycopié de cours – version numérique

## Contexte et enjeux de l'enseignement

La gestion globale de l'éclairage est un concept de plus en plus présent au niveau d'un site touristique ou industriel, d'une commune, d'une agglomération, ou d'une zone d'activité (commerciale, industrielle), ou même d'un bâtiment. Elle vise à améliorer l'efficacité et la répartition de l'éclairage, dans des soucis de visibilité, d'esthétisme, de sécurité, et d'économie d'énergie, voire de réduction de la « pollution lumineuse ». 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

Bases de l'éclairage - lumières naturelle et artificielle

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

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

## Objectifs pédagogiques

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

- savoir connaître et comprendre les solutions d'économie d'énergie en éclairage dans les bâtiments
- être capable de réaliser des projets simples d'éclairage intérieur et extérieur
- savoir faire un diagnostic d'éclairage
- savoir proposer des solutions sur le plan de la qualité et du coût global
- dimensionner et de positionner les luminaires pour optimiser le confort visuel des occupants
- réaliser le plan-lumière d'un bâtiment

## 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 : 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

- généralités sur l'éclairage
- équipements
- réglementation en éclairage
- calculs financiers
- réalisation de projets d'éclairage

## Ressources et références

1 polycopié de cours - version numérique.

## Contexte et enjeux de l'enseignement

L'objectif de ce projet est de prescrire les bouquets de travaux adéquats pour l'amélioration des performances et du confort dans les bâtiments existants. Il se base sur l'ensemble des autres ECUE de l'UE et sert de projet illustratif et fédérateur de l'ensemble des matières de l'UE. 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 des bâtiments : chauffage, climatisation, confort, ambiance thermique, génie climatique, conception bioclimatique, simulation thermique dynamique, diagnostics.

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	5
Projets	17
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	3
Travail personnel	32

## Objectifs pédagogiques

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

- Connaître et comprendre les solutions d'économie d'énergie dans les bâtiments
- Savoir proposer des solutions sur le plan de la qualité et du coût global
- Connaître le fonctionnement des équipements
- Avoir des bases de dimensionnement des équipements
- Réaliser un audit énergétique d'un bâtiment existant, cas réel

## Activités

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

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...)

Évaluation : 1 projet tutoré + soutenance 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

Cet ECUE est la continuité du cours Diagnostic Energétique. A l'issue de ce dernier, les étudiants modélisent le bâtiment, consolident leur état des lieux et dressent un plan pluriannuel de rénovation énergétique.

- Modélisation du bâtiment à l'aide d'un outil de simulation
  - Analyse des consommations énergétiques du bâtiment existant
  - Proposition, modélisation et analyse de voies d'amélioration
  - Définition de plans de travaux et analyse économique simplifié
- Rédaction d'un rapport complet et soutenance orale

## Ressources et références

1 énoncé du projet + données (numériques)

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Pour des raisons sanitaires et de confort dans les bureaux, les habitations ou même dans certains domaines techniques et industriels, il est important de maintenir une ambiance intérieure et un niveau de qualité de l'air acceptable et même parfois pointu (bloc opératoire et laboratoires de composants électroniques). L'objectif de cette intervention est de comprendre les enjeux et la physique de la régulation des systèmes énergétiques. 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 des bâtiments chauffage et climatisation Génie climatique

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	20
Cours intégré (cours + TD)	
TD	10
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	10

## Objectifs pédagogiques

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

- être capable de réaliser la conception d'un système de régulation
- être capable d'établir une analyse fonctionnelle
- être capable de dessiner un schéma de principe d'une régulation
- être capable de réaliser des documents d'exécution relatifs aux installations de régulation thermique

## Activités

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

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...)

Évaluation : 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

Il s'agit du niveau expert des cours de génie climatique et d'énergies renouvelables proposés en 2A et 3A. Le contenu de ce cours permet une compréhension globale de toute installation de génie climatique, de son dimensionnement à sa régulation. A l'issue du cours, les étudiants sont en mesure de dresser le schéma de principe d'une installation de génie climatique, de la dimensionner et de rédiger son analyse fonctionnelle.

## Ressources et références

1 Polycopiés de cours - version numérique