h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Rue de la Prairie 4
CH-1202 Genève

Tél. +41 22 558 50 10
hepia@hesge.ch
www.hesge.ch/hepia

Descriptif des Modules de la Quatrième Année Filière Technique des bâtiments - à temps partiel (soir) -

Les descriptions des modules établissent les paramètres fondamentaux pour l'organisation et la conduite des cours. Ces paramètres peuvent être révisés ou actualisés chaque année, mais restent constants tout au long de l'année académique en cours.

La note d'un module est calculée en faisant une moyenne pondérée des unités de cours, selon les pondérations définies dans le plan d'étude et la fiche module. La note est ensuite arrondie au demi-point le plus proche.

Pour chacun unité d'enseignement, la note minimale de 3 est requise afin qu'un module ne soit pas considéré en échec.

Les modules sont tous validés au semestre et non remédiables à l'exception du travail de Bachelor

<u>Règles appliquées pour les Modules</u>

Un Module est considéré comme acquis dans les cas suivants :
- Si la note d'un Module est supérieure ou égale à 4 et qu'il n'y a aucune unité de cours avec une note inférieure à 3
- Si une unité de cours est entre 2.5 et 3, et que la note du Module est supérieure ou égale à 4.5Un

Module est considéré en Remédiation :
- Si la note du Module est à 3.5 et qu'il n'y a aucune unité de cours avec une note inférieure à 3

Un Module est considéré en échec dans tous les autres cas

La participation aux cours est obligatoire, en cas d'absences injustifiées fréquente, les sanctions seront appliquées selon le règlement.

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Descriptif de module : TBS_71 – Humanité et société 3

Filière : Technique des bâtiments **Module Non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_71 – Humanité et société 3 (3 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S7 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Définir la notion de projet et ses différentes étapes
- Planifier, organiser, conduire et évaluer un projet
- Acquérir des compétences de négociation utiles en entreprises
- Connaitre les normes et régulations ainsi que leurs applications

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Gestion de projet (GPR1) - TBS_711	Obligatoire	32p.*	
Gestion d'entreprise 1 (GEN1) – TBS_712	Obligatoire	32p.*	
Droit – Normes – Labels (DNL1) – TBS_713	Obligatoire	16p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	60	heures	(taux d'encadrement de 68%)
	Travail autonome :	30	heures	
	Total :	90	heures	équivalent à 3 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_711 – GPR1	=	40%
TBS_712 – GEN1	=	40%
TBS_713 – DNL1	=	20%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_711 – Gestion de projet 1 (GPR1)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- De décrire et de définir un projet avec une vision globale
- Mettre en place une structure de projet adaptée, cohérente et performante
- D'identifier l'ensemble des acteurs et intervenants d'un projet
- Être capable de mettre en place un enchaînement cohérent de tâches élémentaires
- Mettre en place une planification adaptée et optimisée
- Établir un budget prévisionnel et un suivi budgétaire
- Établir un cahier des charges, un plan de projet, un organigramme des tâches
- Mettre en place et appliquer une stratégie efficace de gestion des risques
- Définir une politique de gestion de la qualité suivant les normes internationales

Contenus

Mots clés : projet, planification, définition, diagramme de Gantt, Budget, Gestion des risques, acteurs projet

- Définition de la notion de projet et de ses factures de réussite et d'échec
- Identification des étapes d'un projet et définition de chacune d'elles
- Mise ne place d'une structure de projet en relation avec les objectifs du projet
- Identification et définition de l'ensemble des acteurs et des intervenants d'un projet et leur misent en perspective
- Mise en relation des notions de TEMPS, RESSOURCES et COÛTS
- Diagrammes de Gantt et des méthodes de chemin critique
- Initiation aux logiciels de planification
- Établissement de budget prévisionnel, calcul des coûts et suivi budgétaire
- Élaboration et mise en place d'une gestion des risques efficaces
- Mise en lien du projet et de la gestion de la qualité suivant les normes internationales

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	(étude de cas)
Travail autonome :	11	heures	
Total :	35	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Voir support de cours

Unité de cours : TBS_712 – Gestion d'entreprise 1 (GEN1)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Comprendre les principes d'une organisation et son fonctionnement dans son environnement
- Maîtriser les grands principes de l'entrepreneuriat
- Comprendre l'écosystème (Chaîne de valeur) dans lequel la société évolue
- Connaitre et prendre en compte une réalité multiculturelle.
- Maitriser les points de vue des différents intervenants du domaine
- Comprendre et analyser le positionnement et la stratégie des différents partenaires d'un consortium de projet
- Maitriser l'interaction coût/solution

Contenus

Mots clés : Stratégie et organisation, gestion, système et environnement

- La notion d'organisation
- Les fonctions de l'organisation
- Organisation et fonctionnement des entreprises (modèles, formes juridiques, fonctions principales)
- Stratégie, organisation, processus
  - Lien avec la culture d'entreprise
- Les modèles d'organisation
  - Lien avec la stratégie
  - Gestion d'affaires - business model, business plan
  - Gestion des ressources (financière et comptable, humaines, infrastructures et équipement)
- Processus et procédures (voir GP)
- Les outils du management stratégique
- La notion de chaîne de valeur : l'écosystème de l'entreprise
- Éléments fondamentaux de la négociation.
- Notion de comportement organisationnel
  - Le leadership
- Notion d'innovation et entrepreneuriat
- Études de cas : Les grandes entreprises du domaine de la construction et les startups.
- Gestion, stratégies et innovation comparées

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	11	heures	
Total :	35	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

- 1-2 tests QCM
- 1 étude de cas
- 1 travail de groupe (Business Plan)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À compléter.

Unité de cours : TBS_713 – Droit – Normes - Labels (DNL1)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaitre les normes et régulations suisses ainsi que leurs applications
- Connaitre les normes de base SIA dans différent domaine du bâtiment, énergie, matériaux, acoustique, éclairage, sécurité
- Savoir utiliser les labels et concepts comme Minergie et société à 2000Watts
- Connaitre l'éventail des normes et labels équivalents applicables en Europe

Contenus

Mots clés : normes, labels, régulations, SIA, SN EN, ISO, SICC, SWKI, AEAI, Minergie®

- Origine des systèmes normatifs, structure du système normatif suisse (relation entre le système suisse et le système international)
- Normes SIA 380/1 et 180 (Énergie thermique, protection thermique, climat intérieur, etc.)
- Norme SIA 380/4 (L'énergie électrique dans le bâtiment)
- Norme SIA 382/1 (Installations de ventilation et de climatisation)
- Aperçu des séries des normes SIA 384 et 385 (Installations de chauffage et ECS)
- Normes SIA 416 et 416/1 (Surfaces et volumes des bâtiments, indices de calcul)
- Norme SIA 480 (Calcul de rentabilité dans le bâtiment)
- Cahiers techniques SIA 2001, 2024 et 2031 (Matériaux isolants, conditions d'utilisation standards et certificat énergétique des bâtiments)
- Exigences et calculs requis pour l'obtention des différents labels Minergie® (Minergie®, Minergie-P®, Minergie-ECO®, Minergie-P®)
- Parallèle entre les normes et labels suisses et leurs équivalents européens (voire nord-américains)
- Norme SIA181 (Protection contre le bruit dans le bâtiment)
- Norme AEAI (Protection incendie)
- Norme SIA 108 (Règlement concernant les prestations et honoraires)

Répartition horaire

Enseignement :	12	heures	(16 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	8	heures	
Total :	20	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- cf. Polycopié du professeur
- Présentation des intervenants extérieurs
- Bibliographie remise par l'enseignant en début de semestre

Descriptif de module :
TBS_72 – Gestion des ressources et énergétique appliquée 3

Filière : Technique des bâtiments **Module non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_72 – Gestion des ressources et énergétique appliquée 3 (2 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☒ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S7 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Prendre conscience des limites de la notion d'énergie. Être capable de faire preuve d'esprit critique.
- Connaitre la qualité des différents types d'énergie, comprendre les notions d'exergie et d'anergie
- Connaitre les principales exigences et outils légaux existant (LPE, LEaux, OEaux, etc.) dans le domaine de l'Eau.
- Maîtriser la procédure de requête en autorisation de construire concernant le traitement et l'évacuation des eaux de chantier

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Exergie appliquée (EAP) - TBS_721	Obligatoire	32p.*	
Gestion et protection des eaux (GPO) - TBS_722	Obligatoire	32p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	48	heures	(taux d'encadrement de 80%)
	Travail autonome :	12	heures	
	Total :	60	heures	équivalent à 2 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_421 – PEN = 50%
TBS_422 – GPO = 50%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_721 – Exergie appliquée (EAP)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Prendre conscience des limites de la notion d'énergie. Être capable de faire preuve d'esprit critique.
- Connaitre la qualité des différents types d'énergie, comprendre les notions d'exergie et d'anergie
- Savoir prendre en compte la qualité de l'énergie dans un dimensionnement simple et l'optimiser selon différents critères

Contenus

Mots clés : Énergie, Exergie, Anergie, optimisation

- Définition de la notion d'énergie
- Rappels sur l'énergie renouvelable, non renouvelable et de la chaine de valeur de l'énergie
- Définition de l'exergie et de l'anergie
- Coefficients de pondération Minergie
- Optimisation de solutions énergétiques en tenant compte de la qualité de l'énergie

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	6	heures	
Total :	30	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- À définir

Unité de cours : TBS_722 – Gestion et protection des eaux (GPO)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaitre les principales exigences et outils légaux existant (LPE, LEaux, OEaux, etc.) dans le domaine de l'Eau.
- Savoir identifier les diverses natures d'eaux présentes sur un chantier en fonction des phases et/ou des activités menées et savoir déterminer les traitements adéquats à mettre en place afin de respecter les normes de rejets
- Maîtriser la procédure de requête en autorisation de construire concernant le traitement et l'évacuation des eaux de chantier.

Contenus

Mots clés : Eau, traitements, chantier, procédures

- Principales exigences et outils légaux existant (LPE, LEaux, OEaux, etc.) dans le domaine Eau.
- Outils d'informations du territoire Genevois (SITG) pour la gestion de l'eau.
- Différentes natures d'eaux présentes sur un chantier en fonction des phases et/ou des activités menées
- traitements adéquats à mettre en place afin de respecter les normes de rejets dictées par l'annexe 3.2 de l'OEaux.
- Procédure de requête en autorisation de construire concernant le traitement et l'évacuation des eaux de chantier.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	6	heures	
Total :	30	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☒ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À définir

Descriptif de module : TBS_73 – Option Analyses et conception énergétique 1

Filière : Technique des bâtiments **Module non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_73 – Option Analyses et conception énergétique 1 (13 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S7 | Responsable du module : M. Nikos Zarkadis

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaitre les facteurs essentiels influençant l'énergétique des bâtiments, savoir les évaluer et faire des propositions d'amélioration
- Savoir réaliser un CET, comprendre les mécanismes d'implications des acteurs du territoire
- Savoir réaliser un état des lieux des installations techniques présentes, système de climatisation, système de chauffage, système de production d'eau chaude, système de ventilation, système électrique
- Connaitre les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Performances énergétiques des bâtiments 1 (PEB1) - TBS_731	Obligatoire	80p.*	
Territoire et infrastructures énergétiques 1 (TIE1) - TBS_732	Obligatoire	80p.*	
Intégration et installations techniques (INT) - TBS_733	Obligatoire	80p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	180	heures	(taux d'encadrement de 46%)
	Travail autonome :	210	heures	
	Total :	390	heures	équivalent à 13 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_731 - PEB1	=	34%
TBS_732 - TIE1	=	33%
TBS_733 - INT	=	33%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_731 – Performances énergétiques des bâtiments 1 (PEB1)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaitre les facteurs essentiels influençant l'énergétique des bâtiments, savoir les évaluer et faire des propositions d'amélioration, sur un projet neuf ou en rénovation.
- Savoir définir les besoins énergétiques du site et en évaluer la répartition des consommations
- Savoir rédiger un cahier de charge lié au bilan énergétique établi pour le site
- Savoir mettre en application les normes et recommandations sur les exigences en matière de performance énergétique
- Savoir calculer la performance énergétique d'un système en tenant compte des éléments suivants ; caractéristiques thermique réelles, les équipements de chauffage, les installations de climatisation, la ventilation naturelle ou mécanique, l'installation d'éclairage, les systèmes solaires passifs ou de protection, les conditions climatiques, les besoins en apport d'électricité, l'éclairage naturel, etc.
- Connaitre les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration

Contenus

Mots-clés : Énergie, Bâtiment, Confort, Gains internes/externes, Bilan thermique, Audit, Lesosai, ACV

- Introduction aux principes d'énergétique des bâtiments. Notions de base (flux énergétiques, indices de consommation d'énergie ; demande en énergie vs consommation d'énergie ; rendement ; etc.)
- Bases légales en Suisse/UE ; labels Minergie, LEED, BREEAM. Facteurs déterminants : concept architectural (dispositions architecturales, orientation), dispositions techniques (systèmes, choix techniques/énergétiques principaux). Bâtiments neufs/existants et les différentes d'approche de projets.
- Confort hygrothermique dans les bâtiments : principes, corps humain, facteurs, Fanger, PMV/PPD, normes.
- Modes de transfert de chaleur dans les bâtiments ; enveloppe (valeurs U, R) ; gains solaires ; capacité et inertie thermique
- Isolation thermique ; isolants ; étude d'isolation des murs, bilan thermique net ; fenêtres/vitrages
- Ponts thermiques : les types, les raisons et leurs effets; pertes thermiques ; thermographie. Exercice sur le terrain [réalisé en décembre ou par temps froids]
- Bilan thermique du bâtiment : instantané/ sur une longue période, déperditions, utilisateurs, coefficients
- Bilan thermique du bâtiment : gains internes ; gains solaires. Optimisation, protections, captage passif du rayonnement solaire (murs, vitres, serres, etc.)
- Besoins énergétiques en chauffage : constant du temps, facteur d'utilisation. Études de cas : bilan thermique de façades, chambres, bâtiments
- Renouvellement/Qualité d'air : principes, débits, aération/ventilation, étanchéité de l'enveloppe, effet de cheminée, impacts énergétiques, normes et labels.
- Confort visuel: éclairage dans les bâtiments, lumière artificielle, éclairage naturel, installations permettant l'augmentation d'utilisation de lumière du jour, stores et d'autres systèmes de protection, systèmes de réglage. Normes et recommandations.
- L'audit énergétique et outils de modélisation/simulation; Récolte de données (plans d'architecte et techniques, relevés de consommations, rencontrer les personnes-ressources, etc.) ; Mesures sur site: lever les doutes, mesures T/HR, températures de surface, thermographie, essais destructifs,
- Visite et audit énergétique sur site [thermographie si le temps et la météo le permettent]

- Lesosai: Introduction, bases de données, valeurs par défaut, fenêtres, portes, parois et éléments de construction et éléments externes (ombrages, etc.), plans d'architecte, ponts thermiques, donnes météo, norme de travail
- Lesosai: dépôt, création de matériaux et de constructions, étude de variantes (rénovation ou/et différents cas d'étude), rapports
- (Lesosai) Bâtiment passif ; ZEB ; à énergie positive ; Minergie. Besoins électriques, PV, solaires thermiques, module Polysun Inside, onduleurs, nouvelles batteries « Tesla ».
- (Lesosai) Optimisations, systèmes de réglage « smart building » (conventionnels, avancés, prévisionnels). Étude de différents cas et de variantes ; effets sur le plan énergétique.
- (Lesosai) Intégrer les aspects économiques et les notions de LCA (ACV) dans nos rapports/bilans et projets. La notion de dimensionnement : Compromis entre cout et performances.
- Interprétation et contrôle des résultats : les points déterminants, les pièges, etc. ; la différence entre les résultats de modélisations et de mesures/consommation réelles : Interprétation, raisons, comment diminuer la différence. L'influence des conditions climatiques : étude de cas de différents pays/zones climatiques (« tringle » suisse : Genève, Zurich, Lugano ; cas de pays méditerranées pour comparer).
- Étude de cas : Projet de rénovation bâtiment existant. Mis d'objectives, contraintes financiers et d'autres liées au projet (utilisation, orientation, etc.), propositions de variantes.
- Étude de cas : Projet bâtiment neuf Minergie-A/Energy Positive. Propositions de variantes avec évaluation économique, environnementale, énergétique.
- Présentation de projets. Critique, commentaires.

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	70	heures	
Total :	130	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Références : E. Gnansounou, Énergétique des Bâtiments ; C-A. Roulet Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments ; Zürcher/Frank, Physique du bâtiment

Unité de cours : TBS_732 – Territoire et infrastructures énergétiques 1 (TIE1)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Introduction au droit Suisse sur l'aménagement du territoire
- Connaitre les infrastructures énergétiques existantes et leurs implications environnementales
- Connaitre le rôle du CET dans l'aménagement du territoire à GE
- Savoir réaliser un CET, comprendre les mécanismes d'implications des acteurs du territoire
- Notions de base de géomatique

Contenus

Mots-clés : CET, GIS, Énergie, Territoire

1. Introduction aux CET / problématique générale / mise en perspective
2. Urbanisme / plans d'aménagement aux différentes échelles, points d'ancrage pour l'énergie
3. Analyse du contexte territorial en lien avec l'énergie, contexte législatif (loi sur l'énergie), Stratégie fédérale 2050
4. Montage financier des projets, partenariats, logique d'acteurs
5. Introduction aux GIS
6. Analyse des besoins sur le tissu bâti
7. Analyse des ressources
8. Intégration ressources et besoins sur le territoire (infrastructures)
9. Mobilité et énergie
10. Écologie industrielle: flux des matières, énergies sur le territoire

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	70	heures	
Total :	130	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À définir

Unité de cours : TBS_733 – Intégrations et installations techniques (INT)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Savoir réaliser un état des lieux des installations techniques présentes, système de climatisation, système de chauffage, système de production d'eau chaude, système de ventilation
- Savoir définir les besoins pour les éléments de remplacement énergétiquement efficace
- Connaitre les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration
- Analyser les performances des solutions proposées en s'appuyant sur les recommandations et normes
- Reconnaitre des besoins spéciaux
- Savoir intégrer ses éléments dans un ensemble complet

Contenus

Mots-clés : Analyse comparative, coordination, prédimensionnement

- L'analyse de l'environnement
- L'analyse des plans d'architecte
- Compréhension des objectifs des parties (Maître de l'Ouvrage, architecte, etc.)
- Analyse comparative des choix techniques principaux
  - Chauffage : type de production de chaleur, distribution et émission de chaleur
  - Ventilation : type de ventilation, distribution et émission
- Prédimensionnement des installations et premiers tracés

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	70	heures	
Total :	130	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À définir

Descriptif de module :
TBS_74 – Option Sécurité et rénovation énergétique 1

Filière : Technique des bâtiments **Module non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_74 – Option Sécurité et rénovation énergétique 1 (13 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S7 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Reconnaitre les différents types de bâtiments et d'installations
- Réaliser un diagnostic de bâtiment et d'installations techniques en vue d'un projet de rénovation
- Savoir définir les besoins énergétiques du site et en évaluer la répartition des consommations (en lien avec le CEB)
- Savoir gérer la sécurité de l'environnement du bâtiment

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Éléments de Rénovation de bâtiments 1 (ERB1) - TBS_741	Obligatoire	80p.*	
Sécurité du bâtiment 1 (SRB1) - TBS_742	Obligatoire	80p.*	
Méthodes de conception (MCP) - TBS_743	Obligatoire	80p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	180	heures	(taux d'encadrement de 46%)
	Travail autonome :	210	heures	
	Total :	390	heures	équivalent à 13 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_741 - ERB1	=	34%
TBS_742 - SRB1	=	33%
TBS_743 - MCP	=	33%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_741 – Éléments de Rénovation de bâtiments 1 (ERB1)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Reconnaitre les différents types de bâtiments et d'installations
- Réaliser un diagnostic de bâtiment et d'installations techniques en vue d'un projet de rénovation
- Utiliser les outils adaptés pour le diagnostic et l'aide à la décision (p. ex. méthode EPIQR)
- Proposer un plan d'amélioration énergétique et ses variantes
- Estimer les coûts d'un projet de rénovation
- Réaliser un CECB, IDC, CECB+, certificat SIA 2031
- Connaitre la physique du bâtiment appliquée à des exemples de rénovation : ventilation, condensation, confort, etc.
- Savoir définir les besoins énergétiques du site et en évaluer la répartition des consommations (en lien avec le CEB)

Contenus

Mots clés : compléter

- Différents types de bâtiments
- Différents types d'installations
- Diagnostics des bâtiments et des installations
  - Types de relevés (surfaces, dégradations, consommations, etc.)
  - Méthodes, outils, et résultats (EPIQR, etc.)
- Diagnostics énergétiques (IDC, IDE, CECB, SIA 2031, labels, etc.)
- Mise en place de stratégies d'amélioration et rénovation
  - Parfois les projets de rénovation ne peuvent pas atteindre des performances énergétiques très élevées, il est nécessaire de connaitre les opportunités et défis régionaux et pouvoir y répondre à l'échelle du bâtiment de la manière la plus appropriée.
  - Cycle de vie des bâtiments et durée de vie des composants
  - Optimisation des solutions mises en œuvre, systèmes d'aide à la décision, CECB+
  - Intervention légère/ponctuelle
  - Intervention médiane
  - Intervention lourde jusqu'à démolition reconstruction
  - Prise en compte de contraintes : énergie, énergie grise, environnementales, techniques, économique, patrimoine, mobilité
  - Estimation des coûts, subventions, amortissement et retour sur investissement
- Intégration du projet dans une échelle territoriale (ilot, quartier).
- Projets de rénovation
  - Utilisation des énergies renouvelables
- Planification, coordination
  - Différentes contraintes, types de chantier avec/sans occupants, nuisances
- Exécution et réalisation
- Exploitation et suivi
- Cas pratiques : physique du bâtiment appliquée à des exemples de rénovation, impacts de l'intervention (ventilation, condensation, confort intérieur, SIA 180, etc.)
- Cas pratiques : effectuer un projet de rénovation « école »
- Visites de réalisations

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	70	heures	
Total :	130	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- À définir

Unité de cours : TBS_742 – Sécurité du bâtiment 1 (SRB1)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Analyser et comprendre les contraintes de la police du feu et de l'office cantonal de l'inspection et des relations du travail / OICRT Genève, en particulier leur influence sur la construction
- Savoir appliquer les règles AEAI prescription Suisse incendie, compartimentage, résistance des matériaux, concept de sécurité
- Savoir gérer la sécurité de l'environnement du bâtiment et l'élimination de déchets de chantier
- Connaissance de la toxicologie de l'environnement bâti

Contenus

Mots clés : Sécurité chantier, matériaux dangereux, toxicologie, prévention incendie,

Connaissance de la toxicologie de l'environnement bâti
• Introduction sur les substances dangereuses notamment (Amiante, PCB, Plomb, Radon, HAP, solvants et COV) et leurs effets sur la santé • Introduction et sensibilisation à la toxicologie industrielle ou « hygiène du travail » en lien avec la protection des travailleurs et du personnel lors de la construction/déconstruction • Contexte et législation en la matière • Connaissances des acteurs du secteur (Genève et Suisse) • Présentation d'un cas de campagne de mesure faisait partie d'un audit énergétique des bâtiments • Informations sur la marche à suivre avant la réalisation de travaux

Désamiantage et sécurité des travailleurs
• Diagnostic amiante : bases théoriques et simulation de diagnostic sur site école • Assainissement de substances dangereuses : bases théoriques (calcul d'un bilan aéraulique) et mise en pratique sur site école (contrôle de l'installation, validation des bilans aérauliques). • Sécurité chantier : visite de chantier en tant que « responsable sécurité »

Sécurité environnementale et gestion des déchets de chantier
• Contexte et législation : La gestion des déchets en Suisse et à Genève • Les déchets de chantier • Rénovation-démolitions • Matériaux d'excavation • ECOMAT ge : matériaux recyclés • Forages/géothermie : restrictions • Procédures à Genève

Sécurité incendie
• Présentation prévention incendie Genève • Norme AEAI et directives "définitions" 10-15fr et "Assurance qualité" 11-15fr • Catégories bâtiments " Taille réduite, moyenne hauteur, élevé" mode de mesurage particularité • Directive "Prévention des incendies et protection incendie organisationnelle" 12-15fr • Directive "matériaux et éléments de construction" 13-15fr • Directive "Utilisation de matériaux de construction" 14-15fr • Films en lien avec l'utilisation de matériaux de construction (saut de feu, l'incendie tour Mermoz pompiers de Roubaix, Bradford, etc.) • Directive "distances de sécurité incendie, systèmes porteurs et

compartimentage coupe-feu" 15-15fr Murs coupe-feu. • Exercices-QCM Normes et directives 10-15fr, 11-15fr, 12-15fr, 13-15fr, 14-15fr, 15-15fr • Directive "Voies d'évacuation et de sauvetage" 16-15fr • Directive "signalisation des voies d'évacuation, Éclairage de sécurité, Alimentation de sécurité" 17-15fr • Directive "Dispositifs d'extinction" 18-15fr • Directives "Installations Sprinkler" 19-15fr "Installations de détection incendie" 20-15fr • Exercices-QCM directives 16-15fr, 17-15fr, 18-15fr, 19-15fr, 20-15fr • Directive "Installations d'extraction de fumée et de la chaleur" 21-15fr • Directives "Installations de transports" 23-15fr • Directives "Installations thermiques" 24-15fr "Cheminées de salon"103-15, "chauffages à copeau" 104-15 "chauffage à plaquette de bois" 105-15, "chauffage à pellets" 106-15 • Exercices-QCM directives 21-15fr, 22-15fr, 23-15fr, 24-15fr • Directive "Installations aérauliques" 25-15fr • Directive "matières dangereuses" 26-15fr • Directives "Méthodes de preuves en protection incendie" 27-15 "procédure de reconnaissance AEAI" 28-15 • Bâtiments avec cours couvertes ou cours intérieures 101-15 • Bâtiments à façade double-peau 102-15 • 1000-15 Bâtiments de taille réduite, bâtiments d'habitation 1001-15, bâtiments scolaires 1002-15 en relation avec l'AQ Exercices-QCM directives 25-15fr, 26-15fr, 27-15fr, 101-15, 102-15, 1001-15, 1002-15.

Sécurité installations électriques
• Groupes de secours et stockage d'énergie • Sécurité des installations électriques

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	70	heures	
Total :	130	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À définir

Unité de cours : TBS_743 – Méthodes de conception (MCP)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaitre la chronologie et les différentes phases d'un projet de rénovation
- Recueillir et connaitre les éléments techniques et morphologiques du projet
- Mettre en relation les éléments d'un projet et leur incidence sur le coût d'une rénovation
- Mettre en relation le coût et la morphologie de l'ouvrage avec la planification du chantier
- S'initier à l'analyse du type de travaux, sa durée
- Savoir questionner et hiérarchiser chaque étape qui mène à la décision
- Savoir structurer le développement du projet
- Savoir faire le bilan des différentes étapes du chantier de rénovation

Contenus

Mots clés : projet, planification, travaux

- Les phases du chantier
- Les différents interlocuteurs du projet
- L'analyse précise de l'environnement technique et architectural du projet de rénovation
- Les attentes du maitre de l'Ouvrage
- L'établissement du budget du projet
- Mise en place du planning de chantier et suivi
- Suivi des travaux et prise de décision
- Recueil du feedback et synthèse (chronologie, coût, satisfaction client, cohérence…)

.

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	70	heures	
Total :	130	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À définir

Descriptif de module : TBS_75 – Intégration 5

Filière : Technique des bâtiments **Module Non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_75 – Intégration 5 (4 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☐ Obligatoire ☒ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S7 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Réaliser un projet interdisciplinaire en mettant en œuvre ses compétences en énergétique, rénovation, et sécurité du bâtiment
- Identifier, analyser et présenter les enjeux d'un projet liés à l'énergie, la rénovation et la sécurité

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Projet option Analyses et conception énergétique (PAC) - TBS_751	Obligatoire	64p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	48	heures	(taux d'encadrement de 40%)
	Travail autonome :	72	heures	
	Total :	120	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_751 - PAC = 100%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_751 – Projet option Analyses et conception énergétique (PAC)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Réaliser un projet interdisciplinaire en mettant en œuvre ses compétences en énergétique, rénovation, et sécurité du bâtiment
- Identifier, analyser et présenter les enjeux liés à l'énergie, la rénovation et la sécurité dans un projet

Contenus

Mots clés : Interdisciplinarités, énergie, conception

- Appliquer les connaissances acquises pour une réalisation d'un projet
- Analyser les performances obtenues liées à l'énergétique et la sécurité du bâtiment dans le cadre du projet
- Gérer et planifier le projet dans son ensemble

Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	72	heures	
Total :	120	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le projet avec la répartition suivante :

Sur le lieu du travail à l'étranger

Note sur les solutions Technique du projet (sur place) = 35 %
Note sur la présentation en Anglais (sur place) = 15 %

A Genève

Note éléments Techniques (inclus les améliorations selon éléments discutés) = 15 %
Note du Poster A0 = 20 %
Note sur la présentation en Anglais (sur place) = 15 %

Références bibliographiques

- compléter titre

Descriptif de module : TBS_76 – Intégration 6

Filière : Technique des bâtiments **Module Non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_76– Intégration 6(4 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☐ Obligatoire ☒ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S7 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Réaliser un projet interdisciplinaire en mettant en œuvre ses compétences en énergétique, rénovation, et sécurité du bâtiment
- Identifier, analyser et présenter les enjeux d'un projet liés à l'énergie, la rénovation et la sécurité

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Projet option Sécurité et rénovation énergétique (PSR) - TBS_761	Obligatoire	64p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	48	heures	(taux d'encadrement de 40%)
	Travail autonome :	72	heures	
	Total :	120	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_751 - PSR = 100%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_761 – Projet option Sécurité et rénovation énergétique (PSR)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Réaliser un projet interdisciplinaire en mettant en œuvre ses compétences en énergétique, rénovation, et sécurité du bâtiment
- Identifier, analyser et présenter les enjeux liés à l'énergie, la rénovation et la sécurité dans un projet

Contenus

Mots clés : Interdisciplinarités, énergie, conception

- Appliquer les connaissances acquises pour une réalisation d'un projet
- Analyser les performances obtenues liées à l'énergétique et la sécurité du bâtiment dans le cadre du projet
- Gérer et planifier le projet dans son ensemble

Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	72	heures	
Total :	120	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le projet avec la répartition suivante :

Sur le lieu du travail à l'étranger

Note sur les solutions Technique du projet (sur place) = 35 %
Note sur la présentation en Anglais (sur place) = 15 %

A Genève

Note éléments Techniques (inclus les améliorations selon éléments discutés) = 15 %
Note du Poster A0 = 20 %
Note sur la présentation en Anglais (sur place) = 15 %

Références bibliographiques

- compléter titre

Descriptif de module : TBS_81 – Humanité et société 4

Filière : Technique des bâtiments **Module non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_81 – Humanité et société 3 (3 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S8 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Définir la notion de projet et ses différentes étapes
- Planifier, organiser, conduire et évaluer un projet
- Acquérir des compétences de négociation utiles en entreprises
- Connaitre les normes et régulations ainsi que leurs applications

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Gestion d'entreprise 2 (GEN2) – TBS_811	Obligatoire		18p.*
Droit – Normes – Labels (DNL2) – TBS_812	Obligatoire		24p.*
Gestion de projet (GPR2) - TBS_813	Obligatoire		18p*.

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	45	heures	(taux d'encadrement de 50%)
	Travail autonome :	45	heures	
	Total :	90	heures	équivalent à 3 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_811 – GEN2	=	30%
TBS_812 – DNL2	=	40%
TBS_813 – GPR2	=	30%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_811 – Gestion d'entreprise 2 (GEN2)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Comprendre les principes d'une organisation et son fonctionnement dans son environnement
- Maîtriser les grands principes de l'entrepreneuriat
- Comprendre l'écosystème (Chaîne de valeur) dans lequel la société évolue
- Connaitre et prendre en compte une réalité multiculturelle.
- Maitriser les points de vue des différents intervenants du domaine
- Comprendre et analyser le positionnement et la stratégie des différents partenaires d'un consortium de projet
- Maitriser l'interaction coût/solution

Contenus

Mots clés : Stratégie et organisation, gestion, système et environnement

- La notion d'organisation
- Les fonctions de l'organisation
- Organisation et fonctionnement des entreprises (modèles, formes juridiques, fonctions principales)
- Stratégie, organisation, processus
  - Lien avec la culture d'entreprise
- Les modèles d'organisation
  - Lien avec la stratégie
  - Gestion d'affaires - business model, business plan
  - Gestion des ressources (financière et comptable, humaines, infrastructures et équipement)
- Processus et procédures (voir GP)
- Les outils du management stratégique
- La notion de chaîne de valeur : l'écosystème de l'entreprise
- Éléments fondamentaux de la négociation.
- Notion de comportement organisationnel
  - Le leadership
- Notion d'innovation et entrepreneuriat
- Études de cas : Les grandes entreprises du domaine de la construction et les startups.
- Gestion, stratégies et innovation comparées

Répartition horaire

Enseignement :	14	heures	(18 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	15	heures	
Total :	29	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)
- 1-2 tests QCM
- 1 étude de cas
- 1 travail de groupe (Business Plan)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- cf. 712 GEN1

Unité de cours : TBS_812 – Droit – Normes – Labels 2 (DNL2)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaitre les normes et régulations suisses ainsi que leurs applications
- Connaitre les normes de base SIA dans différent domaine du bâtiment, énergie, matériaux, acoustique, éclairage, sécurité
- Savoir utiliser les labels et concepts comme Minergie et société à 2000Watts
- Connaitre l'éventail des normes et labels équivalents applicables en Europe

Contenus

Mots clés : normes, labels, régulations, SIA, SN EN, ISO, SICC, SWKI, AEAI, Minergie®

- Origine des systèmes normatifs, structure du système normatif suisse (relation entre le système suisse et le système international)
- Normes SIA 380/1 et 180 (Énergie thermique, protection thermique, climat intérieur, etc.)
- Norme SIA 380/4 (L'énergie électrique dans le bâtiment)
- Norme SIA 382/1 (Installations de ventilation et de climatisation)
- Aperçu des séries des normes SIA 384 et 385 (Installations de chauffage et ECS)
- Normes SIA 416 et 416/1 (Surfaces et volumes des bâtiments, indices de calcul)
- Norme SIA 480 (Calcul de rentabilité dans le bâtiment)
- Cahiers techniques SIA 2001, 2024 et 2031 (Matériaux isolants, conditions d'utilisation standards et certificat énergétique des bâtiments)
- Exigences et calculs requis pour l'obtention des différents labels Minergie® (Minergie®, Minergie-P®, Minergie-ECO®, Minergie-P®)
- Parallèle entre les normes et labels suisses et leurs équivalents européens (voire nord-américains)
- Norme SIA181 (Protection contre le bruit dans le bâtiment)
- Norme AEAI (Protection incendie)
- Norme SIA 108 (Règlement concernant les prestations et honoraires)

Répartition horaire

Enseignement :	18	heures	(24 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	15	heures	
Total :	33	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- cf. Polycopié du professeur
- Présentation des intervenants extérieurs
- Bibliographie remise par l'enseignant en début de semestre

Unité de cours : TBS_813 – Gestion de projet 2 (GPR2)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Réaliser une présentation élaborée d'un projet
- Identifier les acteurs clés de la communication dans un projet
- Rendre efficaces les flux de communication interpersonnels
- Déterminer et adapter son style de management
- Développer des stratégies de négociation
- Adapter sa communication à son environnement
- Établir un contrat d'entreprise basique
- Gérer des conflits
- Gérer le changement
- Gérer une crise ou un événement issu d'un risque

Contenus

Mots clés : projet, présentation, communication, acteurs, chef de projet, management, leadership, négociation, contrat, gestion de conflit, gestion du changement

- Réalisation avancée de présentation de projet
- Définition du facteur Communication dans un projet
- Optimisation des flux de communication entre les acteurs
- Étude des dérives de la communication et ses effets sur le projet
- Définition, positionnement et style de management
- Développement d'une stratégie de management situationnel
- Le leadership d'un chef de projet
- Étude des stratégies de négociation
- Mise en perspective des facteurs qui influent sur notre style de communication
- Construction et pièges d'un contrat d'entreprise
- Identification et positionnement d'une situation conflictuelle et méthode de résolution
- Anticiper une situation de gestion du changement et ses conséquences
- Définition et mise en place d'un plan de gestion de crise

Répartition horaire

Enseignement :	14	heures	(18 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	(étude de cas)
Travail autonome :	15	heures	
Total :	29	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Voir support de cours

Descriptif de module : TBS_83 – Option Analyses et conception énergétique 2

Filière : Technique des bâtiments **Module non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_83 – Option Analyses et conception énergétique 2 (5 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S8 | Responsable du module : M. Nikos Zarkadis

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaitre les facteurs essentiels influençant l'énergétique des bâtiments, savoir les évaluer et faire des propositions d'amélioration
- Savoir réaliser un CET, comprendre les mécanismes d'implications des acteurs du territoire
- Savoir réaliser un état des lieux des installations techniques présentes, système de climatisation, système de chauffage, système de production d'eau chaude, système de ventilation, système électrique
- Connaitre les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Performances énergétiques des bâtiments 2 (PEB2) - TBS_831	Obligatoire		48p.*
Territoire et infrastructures énergétiques 2 (TIE2) - TBS_832	Obligatoire		36p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	63	heures	(taux d'encadrement de 42%)
	Travail autonome :	87	heures	
	Total :	150	heures	équivalent à 5 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_831 - PEB2	=	57%
TBS_832 - TIE2	=	43%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_831 – Performances énergétiques des bâtiments 2 (PEB2)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaitre les facteurs essentiels influençant l'énergétique des bâtiments, savoir les évaluer et faire des propositions d'amélioration, sur un projet neuf ou en rénovation.
- Savoir définir les besoins énergétiques du site et en évaluer la répartition des consommations
- Savoir rédiger un cahier de charge lié au bilan énergétique établi pour le site
- Savoir mettre en application les normes et recommandations sur les exigences en matière de performance énergétique
- Savoir calculer la performance énergétique d'un système En tenant compte des éléments suivants ; caractéristiques thermique réelles, les équipements de chauffage, les installations de climatisation, la ventilation naturelle ou mécanique, l'installation d'éclairage, les systèmes solaires passifs ou de protection, les conditions climatiques, les besoins en apport d'électricité, l'éclairage naturel, etc.
- Connaitre les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration

Contenus

Mots-clés : Énergie, Bâtiment, Confort, Gains internes/externes, Bilan thermique, Audit, Lesosai, ACV

- Introduction aux principes d'énergétique des bâtiments. Notions de base (flux énergétiques, indices de consommation d'énergie ; demande en énergie vs consommation d'énergie ; rendement ; etc.)
- Bases légales en Suisse/UE ; labels Minergie, LEED, BREEAM. Facteurs déterminants : concept architectural (dispositions architecturales, orientation), dispositions techniques (systèmes, choix techniques/énergétiques principaux). Bâtiments neufs/existants et les différentes d'approche de projets.
- Confort hygrothermique dans les bâtiments : principes, corps humain, facteurs, Fanger, PMV/PPD, normes.
- Modes de transfert de chaleur dans les bâtiments ; enveloppe (valeurs U, R) ; gains solaires ; capacité et inertie thermique
- Isolation thermique ; isolants ; étude d'isolation des murs, bilan thermique net ; fenêtres/vitrages
- Ponts thermiques : les types, les raisons et leurs effets; pertes thermiques ; thermographie. Exercice sur le terrain [réalisé en décembre ou par temps froids]
- Bilan thermique du bâtiment : instantané/ sur une longue période, déperditions, utilisateurs, coefficients
- Bilan thermique du bâtiment : gains internes ; gains solaires. Optimisation, protections, captage passif du rayonnement solaire (murs, vitres, serres, etc.)
- Besoins énergétiques en chauffage : constant du temps, facteur d'utilisation. Études de cas : bilan thermique de façades, chambres, bâtiments
- Renouvellement/Qualité d'air : principes, débits, aération/ventilation, étanchéité de l'enveloppe, effet de cheminée, impacts énergétiques, normes et labels.
- Confort visuel: éclairage dans les bâtiments, lumière artificielle, éclairage naturel, installations permettant l'augmentation d'utilisation de lumière du jour, stores et d'autres systèmes de protection, systèmes de réglage. Normes et recommandations.
- L'audit énergétique et outils de modélisation/simulation; Récolte de données (plans d'architecte et techniques, relevés de consommations, rencontrer les personnes-ressources, etc.) ; Mesures sur site: lever les doutes, mesures T/HR, températures de surface, thermographie, essais destructifs,
- Visite et audit énergétique sur site [thermographie si le temps et la météo le permettent]

- Lesosai: Introduction, bases de données, valeurs par défaut, fenêtres, portes, parois et éléments de construction et éléments externes (ombrages, etc.), plans d'architecte, ponts thermiques, donnes météo, norme de travail
- Lesosai: dépôt, création de matériaux et de constructions, étude de variantes (rénovation ou/et différents cas d'étude), rapports
- (Lesosai) Bâtiment passif ; ZEB ; à énergie positive ; Minergie. Besoins électriques, PV, solaires thermiques, module Polysun Inside, onduleurs, nouvelles batteries « Tesla ».
- (Lesosai) Optimisations, systèmes de réglage « smart building » (conventionnels, avancés, prévisionnels). Étude de différents cas et de variantes ; effets sur le plan énergétique.
- (Lesosai) Intégrer les aspects économiques et les notions de LCA (ACV) dans nos rapports/bilans et projets. La notion de dimensionnement : Compromis entre cout et performances.
- Interprétation et contrôle des résultats : les points déterminants, les pièges, etc. ; la différence entre les résultats de modélisations et de mesures/consommation réelles : Interprétation, raisons, comment diminuer la différence. L'influence des conditions climatiques : étude de cas de différents pays/zones climatiques (« tringle » suisse : Genève, Zurich, Lugano ; cas de pays méditerranées pour comparer).
- Étude de cas : Projet de rénovation bâtiment existant. Mis d'objectives, contraintes financiers et d'autres liées au projet (utilisation, orientation, etc.), propositions de variantes.
- Étude de cas : Projet bâtiment neuf Minergie-A/Energy Positive. Propositions de variantes avec évaluation économique, environnementale, énergétique.
- Présentation de projets. Critique, commentaires.

Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	50	heures	
Total :	86	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Références : E. Gnansounou, Énergétique des Bâtiments ; C-A. Roulet Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments ; Zürcher/Frank, Physique du bâtiment

Unité de cours : TBS_832 – Territoire et infrastructures énergétiques 2 (TIE2)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Introduction au droit Suisse sur l'aménagement du territoire
- Connaitre les infrastructures énergétiques existantes et leurs implications environnementales
- Connaitre le rôle du CET dans l'aménagement du territoire à GE
- Savoir réaliser un CET, comprendre les mécanismes d'implications des acteurs du territoire
- Notions de base de géomatique

Contenus

Mots-clés : CET, GIS, Énergie, Territoire

1. Introduction aux CET / problématique générale / mise en perspective
2. Urbanisme / plans d'aménagement aux différentes échelles, points d'ancrage pour l'énergie
3. Analyse du contexte territorial en lien avec l'énergie, contexte législatif (loi sur l'énergie), Stratégie fédérale 2050
4. Montage financier des projets, partenariats, logique d'acteurs
5. Introduction aux GIS
6. Analyse des besoins sur le tissu bâti
7. Analyse des ressources
8. Intégration ressources et besoins sur le territoire (infrastructures)
9. Mobilité et énergie
10. Écologie industrielle: flux des matières, énergies sur le territoire

Répartition horaire

Enseignement :	27	heures	(36 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	37	heures	
Total :	64	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- À définir

Descriptif de module :
TBS_84 – Option Sécurité et rénovation énergétique 2

Filière : Technique des bâtiments **Module non remédiable**

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_84 – Option Sécurité et rénovation énergétique 2 (5 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☒ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S8 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Reconnaitre les différents types de bâtiments et d'installations
- Réaliser un diagnostic de bâtiment et d'installations techniques en vue d'un projet de rénovation
- Savoir définir les besoins énergétiques du site et en évaluer la répartition des consommations (en lien avec le CEB)
- Savoir gérer la sécurité de l'environnement du bâtiment

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Éléments de Rénovation de bâtiments 2 (ERB2) - TBS_841	Obligatoire		48p.*
Sécurité du bâtiment 2 (SRB2) - TBS_842	Obligatoire		36p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	63	heures	(taux d'encadrement de 42%)
	Travail autonome :	87	heures	
	Total :	150	heures	équivalent à 5 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBS_841 - ERB2	=	57%
TBS_842 - SRB2	=	43%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_841 – Éléments de Rénovation de bâtiments 2 (ERB2)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Reconnaitre les différents types de bâtiments et d'installations
- Réaliser un diagnostic de bâtiment et d'installations techniques en vue d'un projet de rénovation
- Utiliser les outils adaptés pour le diagnostic et l'aide à la décision (p. ex. méthode EPIQR)
- Proposer un plan d'amélioration énergétique et ses variantes
- Estimer les coûts d'un projet de rénovation
- Réaliser un CECB, IDC, CECB+, certificat SIA 2031
- Connaitre la physique du bâtiment appliquée à des exemples de rénovation : ventilation, condensation, confort, etc.
- Savoir définir les besoins énergétiques du site et en évaluer la répartition des consommations (en lien avec le CEB)

Contenus

Mots clés : compléter

- Différents types de bâtiments
- Différents types d'installations
- Diagnostics des bâtiments et des installations
  - Types de relevés (surfaces, dégradations, consommations, etc.)
  - Méthodes, outils, et résultats (EPIQR, etc.)
- Diagnostics énergétiques (IDC, IDE, CECB, SIA 2031, labels, etc.)
- Mise en place de stratégies d'amélioration et rénovation
  - Parfois les projets de rénovation ne peuvent pas atteindre des performances énergétiques très élevées, il est nécessaire de connaitre les opportunités et défis régionaux et pouvoir y répondre à l'échelle du bâtiment de la manière la plus appropriée.
  - Cycle de vie des bâtiments et durée de vie des composants
  - Optimisation des solutions mises en œuvre, systèmes d'aide à la décision, CECB+
  - Intervention légère/ponctuelle
  - Intervention médiane
  - Intervention lourde jusqu'à démolition reconstruction
  - Prise en compte de contraintes : énergie, énergie grise, environnementales, techniques, économique, patrimoine, mobilité
  - Estimation des coûts, subventions, amortissement et retour sur investissement
- Intégration du projet dans une échelle territoriale (ilot, quartier).
- Projets de rénovation
  - Utilisation des énergies renouvelables
- Planification, coordination
  - Différentes contraintes, types de chantier avec/sans occupants, nuisances
- Exécution et réalisation
- Exploitation et suivi
- Cas pratiques : physique du bâtiment appliquée à des exemples de rénovation, impacts de l'intervention (ventilation, condensation, confort intérieur, SIA 180, etc.)
- Cas pratiques : effectuer un projet de rénovation « école »
- Visites de réalisations

Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	50	heures	
Total :	86	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- cf. TBS_741 (ERB1)

Unité de cours : TBS_842 – Sécurité du bâtiment 2 (SRB2)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Analyser et comprendre les contraintes de la police du feu et de l'office cantonal de l'inspection et des relations du travail / OICRT Genève, en particulier leur influence sur la construction
- Savoir appliquer les règles AEAI prescription Suisse incendie, compartimentage, résistance des matériaux, concept de sécurité
- Savoir gérer la sécurité de l'environnement du bâtiment et l'élimination de déchets de chantier
- Connaissance de la toxicologie de l'environnement bâti

Contenus

Cf. TBS_742 (SRB1)

Répartition horaire

Enseignement :	27	heures	(36 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	37	heures	
Total :	64	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Référence & Bibliographie

- cf. TBS_742 (SRB1)

Descriptif de module : TBS_85 – Intégration 7

Filière : Technique des bâtiments

La description de ce module définit les conditions-cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année, mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : TBS_85 – Intégration 7 (12 ECTS)

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ À choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☒ Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S8 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Réaliser un projet de complexité moyenne et faire preuve d'autonomie
- Savoir faire des choix cohérents et les défendre selon des critères de développement durable
- Démontrer son aptitude à gérer le temps
- Mettre en évidence ses compétences par la présentation orale et par les réponses aux questions des experts issus des milieux professionnels

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Travail de Bachelor (TBA) - TBS_851	Obligatoire		66p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	50	heures	(taux d'encadrement de 15%)
	Travail autonome :	310	heures	
	Total :	360	heures	équivalent à 12 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».
Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

TBJ_851 - TBA = 100%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules, voir le « Règlement d'études ».

Voir le tableau des « Dépendances intermodules », pour la filière Technique des bâtiments.

Détail des prérequis :

Unité de cours : TBS_851 – Travail de Bachelor (TBA)

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Réaliser un projet de complexité moyenne et faire preuve d'autonomie
- Savoir faire des choix et les défendre selon des critères de développement durable
- Démontrer son aptitude à gérer le temps
- Mettre en évidence ses compétences par la présentation orale et par les réponses aux questions des experts issus des milieux professionnels

Contenu :

À définir avec l'enseignant responsable

Répartition horaire

Enseignement :	50	heures	(66 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	310	heures	
Total :	360	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- À définir avec l'enseignant responsable