

Filière Technique des bâtiments - à temps plein (jour) -

Descriptif des Modules de Troisième Année

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

Règles appliquées pour les Modules

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 4.5

Un 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 fréquentes, les sanctions seront appliquées selon le règlement.

IA : Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit.

L'étudiant·e ayant à maîtriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par "contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme ou visuel créé à l'aide de l'IA doit également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

Descriptif de module : TBJ_51 – 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 : TBJ_51 – Gestion des ressources et énergétique appliquée 3 (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 : S5 | Responsable du module : M. Ricardo Lima

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les différents types d'énergies renouvelables et non renouvelables ; savoir choisir une solution énergétique adaptée à un cas concret.
- Connaître les processus et techniques de conversion énergétique.
- Connaître les notions d'énergie primaire, énergie secondaire, énergie finale, et savoir les appliquer dans un cas concret.
- Connaître la situation actuelle et les objectifs suisses en termes d'approvisionnement énergétique
- Connaître 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
- Connaître 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
Ressources énergétiques 1 (REN1) - TBJ_511	Obligatoire	48p.*	
Exergie appliquée (EAP) - TBJ_512	Obligatoire	32p.*	
Gestion et protection des eaux (GPO) - TBJ_513	Obligatoire	32p.*	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 56%)
 Travail autonome : heures
 Total : 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 :

TBJ_511 – REN1	=	42%
TBJ_512 – PEN	=	29%
TBJ_513 – GPO	=	29%

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 : TBJ_511 – Ressources énergétiques 1 (REN1)

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les enjeux, les objectifs et les rôles des énergies renouvelables et non renouvelables utilisables dans l'environnement du bâtiment.
- Connaître les différents types de ressources énergétiques, notamment :
Énergies du bois et dérivés, pellets ; Énergies solaire ; Énergie géothermique ; Énergie liée à la biomasse ; Énergie éolienne ; Énergie hydraulique ; Énergie nucléaire ; Hydrocarbures, pétrole, charbon, gaz.
- Savoir analyser un bâtiment comme un système pour en déterminer les sources d'énergies renouvelables utilisables.
- Savoir mettre en relation les énergies avec l'environnement et l'urbanisme.
- Savoir traiter les déchets et rejets de ces systèmes, notion de valorisation des déchets, recyclage.
- Connaître le principe de la combustion, savoir calculer les émissions de CO₂ d'une solution énergétique donnée
- Bases des cycles thermodynamiques courants, turbines à gaz et cycle combiné, nucléaire et charbon, cogénération,
- Une visite dans le domaine lié aux énergies est prévue.

Contenus

Mots clés : Énergie, Solaire, thermique, géothermique, biomasse, bois, éolienne, gaz, nucléaire, fossile, thermique, combustion, CO₂,

- Définition : énergie, énergies renouvelables, catégories et qualité de l'énergie renouvelable, efficacité.
- Différents types d'énergie, disponibilité, usage, caractéristiques, ancrage local.
- Comptabilisation de l'énergie (ex. soc. à 2000 watts, Minergie), coefficients de pondération. Énergie primaire, secondaire, finale.
- Complémentarité des énergies et stratégie de diversification énergétique.
- Cas d'un bâtiment dans son environnement : identification des sources d'énergie et critères d'optimisation énergétique.
- Conversion et rendement (froid, chaud, électricité, etc.). Notions d'efficacité énergétique et de rendement exergétique.
- Concurrence efficacité énergétique/énergie renouvelable
- Rôle des nouvelles technologies

Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	30	heures	
Total :	66	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

- Thermodynamique et Énergétique Vol. 1. (D. Favrat)

Unité de cours : TBJ_512 – 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.
- Connaître 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 chaîne 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 :	<input type="text" value="24"/>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="18"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="42"/>	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

- A définir

Unité de cours : TBJ_513 – Gestion et protection des eaux (GPO)**Objectifs**

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

- Connaître 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 :	<input type="text" value="24"/>	heures	(24 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="18"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="42"/>	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

- A définir

Descriptif de module : TBJ_52 – Humanités 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 : TBJ_521 – Humanités et société 4 (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 : S5 | 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
- Connaître les normes et réglementations ainsi que leurs applications

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Gestion de projet (GPR1) - TBJ_521	Obligatoire	32p.*	
Gestion d'entreprise 1 (GEN1) – TBJ_522	Obligatoire	32p.*	
Droit – Normes – Labels (DNL1) – TBJ_523	Obligatoire	16p.*	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 65%)
Travail autonome : heures
Total : 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 :

TBJ_521 – GPR1	=	40%
TBJ_522 – GEN1	=	40%
TBJ_523 – 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 : TBJ_521 – 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 facteurs de réussite et d'échec
- Identification des étapes d'un projet et définition de chacune d'elles
- Mise en 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 mise 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 :	10	heures	
Total :	34	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 : TBJ_522 – 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
- Connaître et prendre en compte une réalité multiculturelle.
- Maîtriser 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
- Maîtriser 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 start-ups.
- Gestion, stratégies et innovation comparées

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	10	heures	
Total :	34	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 test(s) 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 définir

Unité de cours : TBJ_523 – Droit – Normes - Labels (DNL1)

Objectifs

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

- Connaître les normes et réglementations suisses ainsi que leurs applications
- Connaître 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
- Connaître l'éventail des normes et labels équivalents applicables en Europe

Contenus

Mot-clé : normes, labels, réglementations, 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 :	10	heures	
Total :	22	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 : TBJ_53 – Option Energétique du bâtiment 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 : TBJ_53 – Option Energétique du bâtiment 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 : S5 | Responsable du module : M. Nikos Zarkadis

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître 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
- Connaître 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) - TBJ_531	Obligatoire	80p.*	
Territoire et infrastructures énergétiques 1 (TIE1) - TBJ_532	Obligatoire	80p.*	
Intégration et installations techniques (INT) - TBJ_533	Obligatoire	80p.*	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 46%)
Travail autonome : heures
Total : 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 :

TBJ_531 - PEB1	=	34%
TBJ_532 - TIE1	=	33%
TBJ_533 - 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 : TBJ_531 – Performances énergétiques des bâtiments 1 (PEB1)**Objectifs**

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

- Connaître 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 thermiques 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.
- Connaître les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration

Contenus

Mot-clé : 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, données 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 coût 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 méditerranéens 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 :	<input type="text" value="60"/>	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="70"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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 : TBJ_532 – 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
- Connaître les infrastructures énergétiques existantes et leurs implications environnementales
- Connaître 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

Mot-clé : 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 :	<input type="text" value="60"/>	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="70"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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 : TBJ_533 – 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
- Connaître 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
- Reconnaître 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 :	<input type="text" value="60"/>	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="70"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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 : TBJ_54 – Option Rénovation et Sécurité du bâtiment 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 : TBJ_54 – Option Rénovation et Sécurité du bâtiment 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 : S5 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Reconnaître 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) - TBJ_541	Obligatoire	80p.*	
Sécurité du bâtiment 1 (SRB1) – TBJ_542	Obligatoire	80p.*	
Méthodes de conception (MCP) - TBJ_543	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 :

TBJ_541 - ERB1	=	34%
TBJ_542 - SRB1	=	33%
TBJ_543 - 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 : TBJ_541 – Éléments de Rénovation de bâtiments 1 (ERB1)**Objectifs**

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

- Reconnaître 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
- Connaître 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 connaître 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 :	<input type="text" value="60"/>	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="70"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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 : TBJ_542 – 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
- Acquérir les connaissances de base non seulement pour les gérer efficacement les déchets de chantier, mais aussi pour réduire leur production à la source
- Connaissance de la toxicologie de l'environnement bâti

Contenus

Mots clés : Sécurité chantier, matériaux dangereux, toxicologie, prévention incendie, déchets de chantier, recyclage

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 »

Gestion durable des déchets de chantier

- Contexte et législation : en Suisse et à Genève
- Les catégories de déchets et comment les gérer sur les chantiers
- Rénover ou démolir ?
- Réduire et gérer les matériaux d'excavation
- Recycler les déchets minéraux et réutiliser des éléments de construction - Le projet ECOMAT^{GE}
- Forages/géothermie : restrictions
- Procédures administratives 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 : TBJ_543 – Méthodes de conception (MCP)

Objectifs

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

- Connaître la chronologie et les différentes phases d'un projet de rénovation
- Recueillir et connaître 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 maître 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 : TBJ_55 – Intégration 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 : TBJ_55 – Intégration 4 (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 : S5 | 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 du bâtiment
- Identifier, analyser et présenter les enjeux énergétiques dans un projet

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Projet option analyses et conception énergétique (PAC) - TBJ_551	Obligatoire		64p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 40%)
Travail autonome : heures
Total : 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:

$$\text{TBJ}_551 - \text{PAC} = 100\%$$

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 : TBJ_551 – 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 du bâtiment
- Identifier, analyser et présenter les enjeux énergétiques 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 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
- compléter titre
- compléter titre

Descriptif de module : TBJ_56 – 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 : TBJ_56 – 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 : S5 | 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) - TBJ_561	Obligatoire		64p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 40%)
Travail autonome : heures
Total : 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:

$$\text{TBJ_561 - PSR} = 100\%$$

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 : TBJ_561 – 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

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_611 - ICE = 50%

TBJ_612 – REN2 = 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 : TBJ_611 – Introduction aux concepts énergétiques (ICE)**Objectifs**

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

- Connaître les exigences relatives aux concepts énergétiques de bâtiments et concepts énergétiques territoriaux. Rôle du concept dans le processus de conception du projet et de la demande d'autorisation de construire.
- Savoir réaliser des concepts énergétiques de bâtiment (CEBat) et comprendre des concepts énergétiques territoriaux (CET).
- Savoir convaincre de la pertinence d'une solution énergétique. Critères énergétiques, environnementaux, et économiques.
- Comprendre le rôle des CET dans l'aménagement du territoire.

Contenus

Mots clés : Concept énergétique ; Loi sur l'énergie ; conception ; bâtiment ; énergie

- Bases légales fédérales et cantonales romandes
- Processus d'autorisation de construire, généralités et aspects énergétiques ;
- Les objets assujettis au concept énergétique ;
- Méthodologie générale Forme, contenu et modalités d'élaboration d'un concept énergétique de bâtiment
- Intégration territoriale et introduction au concept énergétique territorial ;
- Concept énergétique comme aide à la décision et à la cohérence du projet ;
- Études de cas et visite

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="24"/>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="36"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="60"/>	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

- Directive d'application de la loi et du règlement sur l'énergie (L 2 30.01)
- Directive relative au concept énergétique de bâtiment
- Directive relative au concept énergétique territorial
- Plan directeur cantonal de l'énergie

Unité de cours : TBJ_612 – Ressources énergétiques 2 (REN2)

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les enjeux, les objectifs et les rôles des énergies renouvelables et non renouvelables utilisables dans l'environnement du bâtiment.
- Connaître les différents types de ressources énergétiques, notamment :
Énergies du bois et dérivés, pellets ; Énergie solaire ; Énergie géothermique ; Énergie liée à la biomasse ; Énergie éolienne ; Énergie hydraulique ; Énergie nucléaire ; Hydrocarbures, pétrole, charbon, gaz.
- Savoir analyser un bâtiment comme un système pour en déterminer les sources d'énergies renouvelables utilisables.
- Savoir mettre en relation les énergies avec l'environnement et l'urbanisme.
- Savoir traiter les déchets et rejets de ces systèmes, notion de valorisation des déchets, recyclage.
- Connaître le principe de la combustion, savoir calculer les émissions de CO2 d'une solution énergétique donnée
- Bases des cycles thermodynamiques courants, turbines à gaz et cycle combiné, nucléaire et charbon, cogénération,
- Une visite dans le domaine lié aux énergies est prévue.

Contenus

Mots clés : Énergie, Solaire, thermique, géothermique, biomasse, bois, éolienne, gaz, nucléaire, fossile, thermique, combustion, CO2,

- Définition : énergie, énergies renouvelables, catégories et qualité de l'énergie renouvelable, efficacité.
- Différents types d'énergie, disponibilité, usage, caractéristiques, ancrage local.
- Comptabilisation de l'énergie (ex. soc. à 2000 watts, Minergie), coefficients de pondération. Énergie primaire, secondaire, finale.
- Complémentarité des énergies et stratégie de diversification énergétique.
- Cas d'un bâtiment dans son environnement : identification des sources d'énergie et critères d'optimisation énergétique.
- Conversion et rendement (froid, chaud, électricité, etc.). Notions d'efficacité énergétique et de rendement exergetique.
- Concurrence efficacité énergétique/énergie renouvelable
- Rôle des nouvelles technologies

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	36	heures	
Total :	60	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

- Thermodynamique et Énergétique Vol. 1. (D. Favrat)

Descriptif de module : TBJ_62-Humanités & société 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 : TBJ_62 - Humanités & société 5 (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 : S6 | 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
- Connaître les normes et réglementations ainsi que leurs applications

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Gestion d'entreprise 2 (GEN2) – TBJ_621	Obligatoire		16p.*
Droit – Normes – Labels (DNL2) – TBJ_622	Obligatoire		32p.*
Gestion de projet (GPR2) - TBJ_623	Obligatoire		16p*.

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 53%)
Travail autonome : heures
Total : 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 :

TBJ_621 – GEN2	= 25%
TBJ_622 – DNL2	= 50%
TBJ_623 – GPR2	= 25%

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 : TBJ_621 – 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
- Connaître et prendre en compte une réalité multiculturelle.
- Maîtriser 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
- Maîtriser 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 start-ups.
- Gestion, stratégies et innovation comparées

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="12"/>	heures	(16 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="11"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="23"/>	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 définir.

Unité de cours : TBJ_622 – Droit – Normes - Labels (DNL2)

Objectifs

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

- Connaître les normes et réglementations suisses ainsi que leurs applications
- Connaître 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
- Connaître l'éventail des normes et labels équivalents applicables en Europe

Contenus

Mots clés : normes, labels, réglementations, 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	20	heures	
Total :	44	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 : TBJ_623 – 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 :	12	heures	(16 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	(étude de cas)
Travail autonome :	11	heures	
Total :	23	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 : TBJ_63 – Option Energétique du bâtiment 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 : TBJ_63 – Option Energétique du bâtiment 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 : S6 | Responsable du module : M. Nikos Zarkadis

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître 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
- Connaître 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) - TBJ_631	Obligatoire		48p.*
Territoire et infrastructures énergétiques 2 (TIE2) - TBJ_632	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 40%)
Travail autonome : heures
Total : 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 :

TBJ_631 - PEB2 = 60%

TBJ_632 - TIE2 = 40%

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 : TBJ_631 – Performances énergétiques des bâtiments 2 (PEB2)**Objectifs**

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

- Connaître 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 thermiques 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.
- Connaître les installations techniques afin de proposer une alternative de remplacement ou d'amélioration

Contenus

Mot-clé : 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, données 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 méditerranéens 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 : TBJ_632 – 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
- Connaître les infrastructures énergétiques existantes et leurs implications environnementales
- Connaître 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 :	<input type="text" value="24"/>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="40"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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 : TBJ_64 – Option Rénovation et Sécurité du bâtiment 2

Filière : Technique des bâtiments
remédiable

Module non

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 : TBJ_64 – Option Rénovation et Sécurité du bâtiment 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 : S6 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Reconnaître 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) - TBJ_641	Obligatoire		48p.*
Sécurité du bâtiment 2 (SRB2) - TBJ_642	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 40%)
Travail autonome : heures
Total : 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 :

TBJ_641 - ERB2 = 60%

TBJ_642 - SRB2 = 40%

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 : TBJ_641 – Éléments de Rénovation de bâtiments 2 (ERB2)**Objectifs**

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

- Reconnaître 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
- Connaître 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 connaître 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 :	<input type="text" value="36"/>	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="50"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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

- À définir

Unité de cours : TBJ_642 – 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

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

<p>Connaissance de la toxicologie de l'environnement bâti</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Désamiantage et sécurité des travailleurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 »
<p>Sécurité environnementale et gestion des déchets de chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Sécurité incendie</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	40	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 : TBJ_65 – Intégration 6

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 : TBJ_65 – Intégration 6 (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 : S6 | 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) - TBJ_651	Obligatoire		66p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 15%)
Travail autonome : heures
Total : 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:

$$TBJ_651 - TBA = 100\%$$

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 : TBJ_651 – 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 :	<input type="text" value="50"/>	heures	(66 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="310"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="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

DIRECTIVES POUR LE TRAVAIL DE BACHELOR DE LA FILIÈRE TECHNIQUE DES BÂTIMENTS – FILIÈRE JOUR

Dans le système d'études modulaires à crédits capitalisables (crédits ECTS), le travail de fin d'études est considéré comme un des modules (Module travail de Bachelor, valant 12 ECTS) inclus dans le 6^{ème} semestre.

Sa durée est fixée à **13 semaines**, y compris les sessions de défenses devant les jurys. La défense du travail de Bachelor ne pourra être effectuée que si les **168 ECTS** du plan d'étude de la filière Technique des Bâtiments sont validés.

Ce module est remédiable.

CALENDRIER DU DÉROULEMENT DU TRAVAIL DE BACHELOR

Début des travaux de diplôme, et remise des énoncés par les professeurs **sem. de cours P10**

Dépôt de tous les documents au secrétariat de filière **sem. de cours P18**

L'étudiant devra fournir les éléments suivants :

- 1 mémoire papier et tous les fichiers électroniques du mémoire
- Tous les fichiers numérisés sur envoi, voir ci-après
(*annexes de travail, affiche, diapositives, les supports pour le web, etc.*)
- 1 résumé de 3 pages de présentation du travail (PPT)
- 1 Poster en A0 papier pour l'exposition du travail

Vous n'aurez pas d'accès à la défense si :

- **Le poster n'a pas été vu par l'enseignante de communication**
- **Les documents ne sont pas remis au complet et dans les temps (physiquement et en ligne)**

La présentation PPT de la défense du travail est à remettre sur clé USB le jour même de la défense.

Défenses à blanc

Date à définir avec votre professeur

Défenses des travaux de diplôme devant les jurys

1^{er} jeudi de juillet / sem. de cours P19

L'horaire et l'ordre de passage vous seront communiqués ultérieurement

Signature de la fiche d'exmatriculation

Avant fin 2nd semaine de juillet

Indispensable pour la remise du diplôme

Cérémonie de remise des diplômes

Novembre

PRÉCAUTION INDISPENSABLE

Pour des raisons de sécurité, nous vous recommandons de faire deux sauvegardes indépendantes de tous vos documents pour vos travaux de diplôme. Il est déjà arrivé de « planter » son disque dur, voire de se faire voler son PC portable et la clé USB de sauvegarde, juste avant le rendu du mémoire !

MÉMOIRE

Contexte :

Vous venez de réaliser un projet en respectant les objectifs et les contraintes fixés dans un cahier des charges. Il s'agit de convaincre vos lecteurs de la grande qualité du travail réalisé, et de permettre à quelqu'un d'autre de continuer le projet.

Contenu :

Le mémoire contiendra un ou plusieurs chapitres pour traiter des aspects suivants :

- Table des matières
- Énoncé de diplôme original validé en 2^{ème} page (mémoire physique)
- Identifier et formuler le problème posé ; revue de la littérature et/ou des solutions existantes
- Exposer les connaissances nécessaires à la réalisation du projet, présenter les méthodes de résolution des problèmes rencontrés, ainsi que les méthodes de mesure et/ou de calcul
- Résultats principaux obtenus
- Analyse des résultats et leur interprétation
- Conclusion synthétique reprenant les éléments principaux (dans l'esprit d'un résumé destiné au décideur, 2 pages max.)

SUPPORTS PAGE WEB HEPIA

Contexte :

- Votre travail peut paraître sur le site internet d'HEPIA sur décision du conseil de filière ou sur demande de la direction. Exemples consultables sur la page d'accueil du site HEPIA dans la rubrique "Projets"
- Vos supports web seront validés par le professeur responsable avant la journée de soutenance. Ceci est obligatoire afin que vous puissiez recevoir votre fiche d'exmatriculation, clé d'accès à la remise de votre diplôme.

Contenu :

- Un titre court et percutant (le titre est l'accroche qui renvoie au résumé du travail)
- Un résumé du travail en 250 mots, qui servira de corps de texte
- Une illustration attractive en 2 formats : 165x110 pixels (vignette) et 1024x768 pixels

Restrictions d'utilisation

- Le texte doit être dans un format "**texte sans mise en forme**" (txt, docx, doc, odt, etc...)
- Les images doivent être dans un format courant .JPG, .PNG, .BMP, etc.

POSTER A0

Le poster est la carte de visite technique et scientifique de votre projet. Il s'agit de montrer au public, aux expert-e-s des jurys d'aujourd'hui, et vos pairs dans les conférences de demain, l'intérêt et la pertinence de votre travail. Il doit tout d'abord retenir l'attention, puis séduire, informer et savoir convaincre. Les informations que vous y mettez doivent être vulgarisées, tout en expliquant l'essentiel de votre travail. Le poster doit être compréhensible par des personnes formées en technologie de tous niveaux et sans autres explications. Il pourra être utilisé pour promouvoir votre filière.

Nous vous imposons de discuter votre Poster avec l'enseignante de communication ! sans une validation de principe de sa part vous n'aurez pas accès à la défense de votre travail de Bachelor.

Le poster devra être imprimé en A0 **sans marges** et remis au secrétariat TB suivant la date du calendrier. (Nous vous conseillons d'effectuer ce travail avant la date limite afin d'éviter les problèmes techniques d'impression).

Session de « posters » des expert-e-s

À cette occasion, votre poster servira à présenter votre travail à l'ensemble des expert-e-s du travail de Bachelor de la filière et sera exposé dans l'école.

Contenu

1 page A0, uniquement selon le format fourni TB_Modèle_Affiche_A0_diplôme.potx, qui doit comporter :

- Un titre : clair, court, attractif. Le "titre du projet", présent dans le modèle, peut être le titre du travail de Bachelor, mais une désignation simplifiée, brève ou plus commerciale est bienvenue.
- La présentation du travail de Bachelor : objectifs, méthodologie, résultats
- Les conclusions et/ou les perspectives
- L'identification de l'auteur (Nom, prénom) et le nom du professeur

Mise en page

Une mise en page réussie se caractérise par :

- Sa visibilité
- Un texte et des illustrations traitées en fonction de la distance de lecture (env. 2 m). Arial / Helvetica, taille 18 minimum
- Un sens de lecture qui va de haut en bas et de gauche à droite

Restrictions d'utilisation

- Le format de page (A0) de la présentation ne peut pas être changé
- L'année doit être au format AAAA (exemple : 2025), dans l'emplacement prévu à cet effet
- L'alignement à gauche entre le titre du projet, le nom de filière et la mention "travail de diplôme" doit être respecté dans tous les cas
- Le bandeau "travail de diplôme" et les logos doivent toujours être visibles

DIAPOSITIVES PPT

Contexte

Vos diapositives, **3 en tout**, serviront à promouvoir vos travaux et votre filière, notamment lors de la cérémonie de remise de diplôme. Il faut donc les synthétiser au maximum et vulgariser les informations que vous y mettez. Dans l'idéal elles doivent être compréhensibles en tout temps, sans autres explications, par des personnes ayant une faible formation technique.

Vos diapositives seront nécessaires pour terminer votre exmatriculation et donc pour recevoir votre diplôme.

Contenu

- Une page de titre avec l'option de formation choisie
- 2 pages de présentation (disposition 1 ou 2 colonnes, à choix)
- Uniquement selon le fichier TB_Modèle_présentation_diplôme.potx

Restrictions d'utilisation

- Modèle transmis par le service communication Hepia via le secrétariat
- Les dispositions initiales des blocs (images, texte, etc.) ne peuvent pas être changées
- Les polices de caractère ou leurs couleurs ne peuvent pas être changées
- Le format 16:9 de la présentation ne doit pas être changé

Page de titre

- L'alignement à gauche entre le titre du projet, l'illustration et le logo HES-SO doit être respecté dans tous les cas
- L'alignement à gauche du portrait de l'auteur, du bloc "Nom et prénom" et du logo HEPIA doit être respecté dans tous les cas. L'année doit être au format AAAA (exemple : 202X), dans l'emplacement prévu à cet effet.
- Le "titre du projet" peut être le titre du travail de Bachelor, mais une désignation simplifiée, brève ou plus commerciale est bienvenue

Autres pages

- L'alignement à gauche entre le sous-titre de page, le bloc d'insertion (image, texte, etc.) et le logo HEPIA doit être respecté dans tous les cas
- Le bandeau "travail de diplôme" et les logos doivent toujours être visibles

DÉPÔT DES DOCUMENTS

Le mémoire relié contenant l'énoncé timbré **en 1 exemplaire papier** original ainsi que le poster A0 sont à remettre au secrétariat de la filière pour qu'y soit apposé le tampon de l'institution. Ensuite un exemplaire sera remis par l'étudiant-e au professeur responsable au format numérique, si le travail est confidentiel, il sera déposé dans un archivage sécurisé.

Procédure de dépôt des documents

Faire un fichier comprimé (ZIP ou RAR) intitulé **TB_Année_Diplome_VotreNom.zip** contenant les documents décrits ci-dessous

1. Mémoire complet sous format Word ou équivalent (docx, doc, odt, etc.) : TB_Année_Diplome_VotreNom-Memoire.docx
2. Un dossier différent, contenant tous les fichiers de travail (plans, simulations, Excel, etc.) édités avec les logiciels métier, intitulé : TB_Année_Diplome_VotreNom-documents_travail.zip
3. Poster A0 sous format PowerPoint uniquement : TB_Année_Diplome_VotreNom-Affiche.pptx
4. Diapositives sous format PowerPoint uniquement : TB_Année_Diplome_VotreNom-Diapos.pptx
5. Titre et texte pour le web sous format "**texte sans mise en forme**" (txt, docx, doc, odt) : TB_Année_Diplome_VotreNom-web_texte.txt
6. Illustrations pour le web sous format image courant (png, jpg, bmp) : TB_Année_Diplome_VotreNom-165x110.png et TB_Année_Diplome_VotreNom-1024x768.png

Pour déposer tous vos fichiers, utilisez **le lien vers le dossier SWITCHdrive** qui vous sera transmis par le secrétariat. Le formalisme des noms de fichiers (sans accents, sans espaces, etc.) est nécessaire pour l'archivage correct de vos documents, ainsi que la lecture sur de multiples plateformes.

Aucun mémoire ne sera validé si tous les documents susmentionnés ne sont pas conformes et au complet.

SOUTENANCE ORALE

Pour votre soutenance orale, vous devez réaliser une présentation sous format **PowerPoint uniquement** avec comme identification : TB_Année_Diplome_VotreNom-Présentation.pptx

Présentation que vous copierez sur le système (PC) présent lors de votre défense.

Déroulement de la session, les candidat-e-s présentent leur travail successivement selon un horaire de passage préalablement établi. Il est généralement prévu 45 minutes par candidat-e incluant dans l'ordre :

- Un exposé général sur le sujet traité Env. 20 min
- Une présentation d'une réalisation pratique et de son fonctionnement Env. 5 min
- Un temps de réponse aux questions du jury Env. 10 min
- Un temps de délibération du jury à huis clos à l'issue duquel une note est attribuée au travail du candidat.
- Il est demandé aux candidats de se présenter devant la salle de soutenance, **10 minutes** avant l'horaire prévu pour leur passage

Membres du jury

Font partie des membres du jury, les personnes désignées par la direction.

Chaque diplôme est transmis à un-e expert-e principal pour lecture et ce dernier évalue le contenu technique, scientifique et le degré d'innovation du mémoire.

Note du module Travail de Bachelor

Chaque expert-e évalue globalement l'ensemble du travail et donne une note individuelle selon les critères d'appréciation retenus et en appliquant le barème ci-dessous.

6	=	excellent	4.0	=	suffisant
5.5	=	très bien	3.5 et 3.0	=	insuffisant
5.0	=	bien	2.5 et 2.0	=	faible
4.5	=	assez bien	1.5 et 1.0	=	très faible et nul

La note du module travail de Bachelor est obtenue par la moyenne pondérée des notes attribuées par les expert-e-s et le professeur responsable. Bien que calculée au dixième, le module lui est arrondi au demi.

Elle reste confidentielle et en aucun cas n'est remise au candidat !

À la fin des sessions de soutenance, les résultats obtenus sont transmis au responsable de filière dans les plus brefs délais.

Félicitations du jury

- Le jury des travaux de Bachelor peut décerner des félicitations à un-e candidat-e dont le travail est jugé remarquable et exceptionnel
- Le jury ne peut entrer en matière pour accorder ses félicitations que lorsque la note du module "Travail de Bachelor" est supérieure ou égale à 6
- Une note supérieure ou égale à 6 ne donne cependant pas automatiquement droit aux félicitations du jury
- La qualification Module réussi avec félicitations du jury apparaît dans le bulletin de notes de l'étudiant-e

Remédiation

- Pour prétendre à une remédiation, il faut obtenir une note supérieure ou égale à 3.5. Elle s'effectue sous forme d'un travail supplémentaire ou d'une refonte des documents rendus. Le professeur responsable de l'étudiant-e précise les modalités complémentaires demandées en collaboration avec le responsable de filière. Les modalités exactes seront communiquées à l'étudiant-e par le professeur responsable de l'étudiant, dans la semaine qui suit la soutenance.
- Le délai de réalisation sera précisé.