

Descriptif des Modules de la Troisième Année Filière Technique des bâtiments

Les descriptions des modules définissent les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

Le contenu des modules est indicatif et reste sujet à des modifications.

Descriptif de module : TB_31 – Bases scientifiques 3

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 : TB_31 – Bases scientifiques 3 (8 ECTS) 2018 - 2019

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S5 | Responsable du module : M. Jérôme Extermann

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître des méthodes mathématiques avancées et utilisées dans le cadre de la problématique utilisées dans les techniques des bâtiments
- Acquérir les connaissances en physique générale nécessaires aux applications de l'ingénieur

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Mathématiques 4 (MTH4) - TB_311	Obligatoire	32p.*	
Mathématiques 5 (MTH5) - TB_312	Obligatoire		32p.*
Physique 5 bâtiments (PHY5) - TB_313	Obligatoire	32p.*	
Physique 6 bâtiments (PHY6) - TB_314	Obligatoire		48p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 45%)
 Travail autonome : heures
 Total : heures équivalent à 8 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:

TB_311 – MTH4	= 22%
TB_312 – MTH5	= 22%
TB_313 – PHY5	= 22%
TB_313 – PHY6	= 34%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître des méthodes mathématiques avancées et utilisées dans le cadre de la problématique utilisées dans les techniques des bâtiments.

Contenus

Mots clés : équations différentielles, transformées de Laplace, matrices.

Equations différentielles linéaires du 1^{er} et 2^{eme} ordre.

Transformées de Laplace des fonctions polynômes, exponentielles et trigonométriques.

Introduction à l'Algèbre linéaire : vecteurs et matrices ;

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="29"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="53"/>	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

- Math : Engineering Mathematics A. Croft et al.
- Math : Piskounov tomes I et II

Responsable de l'enseignement

M. Michel Matter (michel.matter@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Cf. TB_311

Contenus

Cf. TB_311

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	29	heures	
Total :	53	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

- Math : Engineering Mathematics A. Croft et al.
- Math : Piskounov tomes I et II

Responsable de l'enseignement

M. Michel Matter (michel.matter@hesge.ch)

Objectifs

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

- Acquérir les connaissances en physique générale nécessaires aux applications de l'ingénieur.
- Pratique des méthodes mathématiques de l'ingénieur.

Travaux en laboratoire:

Acquisition de la méthode de travail scientifique.

Vérification des lois fondamentales et méthodologie de la mesure.

Contenus

Mots clé : Thermodynamique, oscillateurs et ondes

Thermodynamique :

- La théorie cinétique des gaz, les gaz parfaits et les gaz réels
- Bilan d'énergie et premier principe de la thermodynamique, capacités thermiques des corps
- Etudes énergétique des gaz, compression isotherme, adiabatique, cycle de Carnot
- Transferts thermiques, rayonnement du corps noir
- Second principe de la thermodynamique, irréversibilité, entropie
- Les machines thermiques.

Systèmes oscillant et ondes :

- Oscillateurs libres et forcés
- Equation de propagation d'ondes
- Réflexions et ondes stationnaires
- Ondes acoustiques et électromagnétiques
- Physique moderne.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	29	heures	
Total :	53	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

- Hecht: Physique.
- Physique: Giancoli,

Responsable de l'enseignement

M. Jérôme Extermann (jerome.extermann@hesge.ch)

Objectifs

Cf. TB_313

Contenus

Cf. TB_313

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	12	heures	
Travail autonome :	45	heures	
Total :	81	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

- Hecht: Physique.
- Physique: Giancoli,

Responsable de l'enseignement

M. Jérôme Extermann (jerome.extermann@hesge.ch)

Descriptif de module : TB_32 – Environnement

Filière : Technique des bâtiments

La description de ce module définit les conditions cadre 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 : TB_32 – Environnement (6 ECTS)	2018 - 2019
---	--------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S5 et S6 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre l'approche cycle de vie d'un produit et pouvoir analyser son impact sur l'environnement.
- Savoir calculer un écobilan et établir des indicateurs environnement pertinents en lien avec le domaine de la construction.
- Connaître les bases en matière d'études d'impacts sur l'environnement ;
- Valoriser un sol de façon durable, ses, ressources, géo-matériaux, eau et énergie ;

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Analyse de cycle de vie 1 (ACV1) - TB_321	Obligatoire	48p.*	
Analyse de cycle de vie 2 (ACV2) - TB_322	Obligatoire		40p.*
Introduction aux études d'impact (IEI) - TB_323	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : 90 heures (taux d'encadrement de 50%)
Travail autonome : 90 heures
Total : 180 heures équivalent à 6 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:

TB_321 – ACV1	=	39%
TB_322 – ACV2	=	34%
TB_323 – IEI	=	27%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre les principaux enjeux environnementaux actuels
- Comprendre l'approche cycle de vie d'un chantier, bâtiment ou système énergétique et pouvoir analyser son impact sur l'environnement
- Connaître les normes, directives et règlements environnementaux orientés produits.
- Connaître les bases de données et méthodologies de calcul de l'impact pertinentes pour l'ACV liée aux bâtiments
- Développer une approche « life cycle thinking » dans des contextes d'ACV produits, d'ACV bâtiments ou d'ACV entreprises.
- Être capable d'identifier les aspects environnementaux significatifs pour en minimiser les conséquences dès la conception d'un produit.
- Être capable de réaliser des bilans à l'aide des outils appropriés
- Être capable d'engager une démarche d'éco-conception, et de mettre en œuvre une méthodologie efficace.

Contenus

Mots clés : Analyse de cycle de vie, environnement, produit, conception, Ecoinvent, KBOB

- Défis pour l'environnement. Impacts et mesures
- Les étapes principales du cycle de vie d'un produit (matière premières, énergies, transport, processus de fabrication, déchets, pollution de l'air, pollution de l'eau, pollution du sol, recyclage)
- Méthodologie de l'ACV : définition et normes, limites du système, modélisation, unité fonctionnelle, interprétation et compréhension de l'impact environnemental Exemples et étude de cas
- Le cycle du carbone et quelques cycles énergétiques
- Les relations contraintes bénéfiques dans l'éco-conception (impact sur les coûts d'un produit)
- Bases de données (ecoinvent, KBOB, etc.)

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	12	heures	
Travail autonome :	34	heures	
Total :	70	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

- compléter titre
- compléter titre
- compléter titre

Responsable de l'enseignement

M. Denis Bochatay, (denis.bochatay@hesge.ch) ;
M. Guillaume Schneider (guillaume.schneider@hesge.ch)

Objectifs

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

- Cf. TB 321 ACV1

Contenus

Mots clé :

Répartition horaire

Enseignement :	18	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	12	heures	
Travail autonome :	30	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.

Référence & Bibliographie

- Cf. TB 321 ACV1

Responsable de l'enseignement

M. Denis Bochatay, (denis.bochatay@hesge.ch) ;
M. Guillaume Schneider (guillaume.schneider@hesge.ch)

Objectifs

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

- Connaître le contexte légal, le rôle, et les objectifs d'une étude d'impact sur l'environnement ;
- Connaître la structure d'une étude d'impact ;
- Acquérir une compréhension générale des différents chapitres d'une étude d'impact (notamment sol, sous-sol, eau, bruit, chantier)

Contenus

Mots clés : Impact ; environnement ; sols ; air ; bruit

- Bases légales : OEIE (Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement) et manuel d'application
- Structure d'une étude d'impact, introduction des différents chapitres, étude de cas
- Prise en compte d'une étude d'impact dans un projet
- Evaluation des impacts liés à la qualité de l'air et liés au bruit
- Evaluation des impacts liés à l'utilisation de matériaux toxiques dans le bâtiment
- Evaluation des impacts sur l'environnement d'un chantier et processus de suivi environnemental
- Evaluation des impacts liés aux sols et sous-sols

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="26"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="50"/>	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

compléter

Responsable de l'enseignement

Mme Clémentine Vautey (Clementine.Vautey@hesge.ch)

Descriptif de module : TB_33 – Calculs énergétiques et acoustique

Filière : Technique des bâtiments

La description de ce module définit les conditions cadre 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 : TB_33 – Calculs énergétiques et acoustique (6 ECTS) 2018 - 2019

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S5 et S6 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les méthodes de calcul et d'estimation de la consommation d'énergie dans le bâtiment, savoir utiliser les logiciels adaptés au cas considéré ;
- Connaître les exigences réglementaires applicables aux nouvelles constructions ;
- Savoir proposer des solutions constructives efficaces pour les détails d'une construction standard.
- Connaître les exigences réglementaires applicables aux nouvelles constructions et mettre en pratique les connaissances en acoustique dans le cadre des projets

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Calculs énergétiques appliqué 1 (CEA1) - TB_331	Obligatoire	32p.*	
Calculs énergétiques appliqué 2 (CEA2) - TB_332	Obligatoire		32p.*
Acoustique (ACS) - TB_333	Obligatoire	56p.*	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 50%)
Travail autonome : heures
Total : heures équivalent à 6 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:

TB_331 - CEA1	= 29%
TB_332 – CEA2	= 29%
TB_333 - ACS	= 42%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les méthodes de calcul et d'estimation de la consommation d'énergie dans le bâtiment, savoir utiliser les logiciels adaptés au cas considéré ;
- Connaître et savoir utiliser les différentes structures, matériaux, ponts thermiques et installations techniques et pour effectuer un bilan thermique complet respectant les normes en vigueur (neuf et rénovation) ;
- Maîtriser les différents logiciels et modules ; produire et les justificatifs thermiques nécessaires à une demande d'autorisation de construire et à différents labels (Minergie, DGNB,...). Savoir lire un rapport et trouver les erreurs. Exporter les résultats vers les sites web officiels comme le CECB, Minergie,...

Contenus

Mots clé : Lesosai, USai, flixino, Bilan thermique

- Descriptif global de logiciels existants dans ce domaine et de leurs spécificités;
- Approche du contexte d'utilisation du logiciel Lesosai, différent méthode d'introduction d'un bâtiment, connaissance du BIM (building information modelling) pour les besoins de simulation énergétique;
- Analyses et choix de matériaux, calcul du coefficient U statique et dynamique d'une paroi, évaluation des risques de condensation ;
- Intégration des éléments de l'enveloppe du bâtiment et de la structure pour réaliser un bilan thermique, calcul et intégration des ponts thermiques ;
- Justificatif thermique SIA 380/1, justification global et ponctuel ;
- Calcul de performance énergétique et consommation électrique selon les normes SIA 382/1 et SIA 380/4 ;
- Prise en main et utilisation complète du logiciel et de ses divers modules (Climatisation, confort thermique estival, éclairage.) ;
- Prise en compte de l'influence de l'environnement du bâtiment et des données météo ;
- Calculer le risque de surchauffe selon la SIA180
- Ecobilan d'un bâtiment pour application dans les labels Minergie A, ECO et DGNB
- Dimensionnement chaudière et installation frigorifique

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="28"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="52"/>	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

- compléter titre

Responsable de l'enseignement

M. Flavio Foradini / Mme. Rafaela Chanson (Flavio.Foradini@hesge.ch ; Rafaela.Chanson@hesge.ch)

Objectifs

Cf TB_331 (CEA1)

Contenus

Cf TB_331 (CEA1)

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	28	heures	
Total :	52	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 TB_331 (CEA1)

Responsable de l'enseignementM. Flavio Foradini / Mme. Rafaela Chanson (Flavio.Foradini@hesge.ch ; Rafaela.Chanson@hesge.ch)

Objectifs

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

- Connaître les exigences réglementaires applicables aux nouvelles constructions (norme SIA 181, bruits aériens, transmission des bruits de choc, installations techniques).
- Maîtriser un vocabulaire adapté
- Savoir effectuer des opérations avec des valeurs en dB, notamment évaluer la propagation des bruits en champ libre, calculer un temps de réverbération pour un local simple, dimensionner un élément de construction "monocouche" et/ou "multicouche".
- Être capable de proposer des solutions constructives efficaces pour les détails d'une construction standard et mettre en pratique les connaissances en acoustique dans le cadre des projets.

Contenus

Mots clé : Puissance acoustique, propagation, sensibilité,

Bases – terminologie: son, physiologie, perception, niveaux sonores, puissance acoustique, sources, addition et multiplication des valeurs logarithmiques (dB), propagation (dispersion, diffraction, réflexion, absorption).

Bruit de l'environnement: bases légales (O.P.B.); niveaux d'évaluation L_r ; degrés de sensibilité DS; valeurs limites VLI - VP – VA; principes pour un aménagement du territoire prenant en compte les nuisances acoustiques, lutte contre le bruit "à la source"; urbanisme et bruit, typologie, ouvrages de protection (routes, CFF, industrie, aviation, tir); écrans acoustiques, calculs méthode de MEAKAWA + exercices.

Acoustique architecturale: norme SIA18; terminologie, sensibilité au bruit (affectation des locaux), degrés de nuisances; détermination des exigences normatives (nuisances extérieures, isolation des bruits aériens, transmission des bruits de chocs, installations techniques).

Bruits aériens: "monocouches", loi de masse, D_{ntw} & R'_{w} , calculs des indices d'affaiblissements (R'_{w} selon tableau SIA181); "multicouches" théorie, caractéristiques, aspects constructifs.

Bruits de chocs: théorie, L_{ntw} & ΔL_w , connaissance des détails constructifs adaptés, bruits solidiens types de structures différentes, chapes flottantes, connaissance des détails constructifs.

Bruits des installations techniques: théorie, système masse-ressort; principes de dimensionnement des appuis élastiques, bruits des installations: chauffage, sanitaire, ventilation, ascenseur.

Acoustique des lieux d'écoute, acoustique des salles, *Forme-géométrie:* échos, réflexions, diffusion, focalisation.

Revêtements-matériaux: coefficients α , loi de Sabine, résonnance, T_r souhaitable

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	12	heures	
Travail autonome :	34	heures	
Total :	76	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

- Acoustique architecturale et bruits de l'environnement, polycopié de cours, Robert Beffa.

Responsable de l'enseignement

M. Robert Beffa (robert.beffa@hesge.ch)

Descriptif de module : TB_34 – Installations thermiques 2

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 : TB_34 – Installations thermiques 2 (6 ECTS) 2018 - 2019

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S5 et S6 | Responsable du module : M. Jean-Philippe Eretzian

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Savoir gérer les éléments de consommation énergétique d'une installation
- Evaluer la couverture de la charge thermique pour un bâtiment
- Connaître les principes de bases de la régulation et des mesures dans l'environnement du bâtiment
- Savoir interpréter ses mesures de façon à pouvoir en faire un bilan, une synthèse

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Chauffage avancé (CFA) - TB_341	Obligatoire		32p.*
Techniques de ventilation (TVN) - TB_342	Obligatoire		32p.*
Bases de régulation et mesures (BRM) - TB_343	Obligatoire	48p.*	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 47%)
Travail autonome : heures
Total : heures équivalent à 6 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:

TB_341 - CFA = 29%

TB_342 - TVN = 29%

TB_343 - BRM = 42%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

Objectifs d'apprentissage

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

- Savoir gérer les éléments de consommation énergétique d'une installation
- Evaluer la couverture de la charge thermique pour un bâtiment
- S'interroger sur la pertinence de choix techniques

Contenus

Mots clé : Planification, gestion, énergie, source

Savoir évaluer les contraintes de planification d'une installation

Gestion des éléments de consommation énergétique, sources d'énergie et de chaleur

Éléments producteur de chaleur, chaudière à gaz, pompe à chaleur et forage géothermique, systèmes de cogénération, réseaux de chaleur, solaire thermique, valorisation de rejets de chaleur.

Evaluer la couverture de la charge thermique pour un bâtiment

Éléments de régulation, choix techniques et pertinence

Éléments de stockage et stockage saisonnier.

Répartition horaire

Enseignement : heures (32 périodes de 45 minutes)

Enseignement labo heures

Travail autonome : heures

Total : 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

- compléter titre
- compléter titre

Responsable de l'enseignement

M. JeanPhilippe Eretzian (jean-philippe.erezian@hesge.ch)

Objectifs

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

- Savoir déterminer les besoins ;
- Savoir dimensionner un système ;
- Savoir analyser les performances.

Contenus

Mots clé : ventilation, conception, dimensionnement, énergie, confort, hygiène, efficacité

- Analyse des besoins
- Phénomènes acoustiques ;
- Composants (éléments de transport, réduction de bruit, ventilateurs, etc...) ;
- Dimensionnement ;
- Analyse énergétique ;
- Performances ;
- Études de cas.

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="28"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="52"/>	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

- compléter titre
- compléter titre

Responsable de l'enseignement

M. Ricardo Lima (ricardo.lima@hesge.ch)

Objectifs

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

- Connaître les principes de bases de la régulation ;
- Savoir analyser la stabilité d'un système, et éviter de rendre un système instable ;
- Choisir un régulateur et le dimensionner pour garantir les performances requises pour le système réglé

Contenus

Mots clé : Mesures, régulation, synthèse, bilan

Etude des principes de régulation et mesure dans l'environnement du bâtiment

Etude de la stabilité d'un système réglé

Choix de régulateur. Méthodes de dimensionnement.

Systèmes non-linéaires et réglages robustes.(présentation succincte)

Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	40	heures	
Total :	76	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

- J.-M. Allenbach : Systèmes asservis, hepia, 2015.

Responsable de l'enseignement

M. Jean Marc Allenbach (jean-marc.allenbach@hesge.ch)

Descriptif de module : TB_35 – Installations techniques 2

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 : TB_35 – Installations techniques 2 (8 ECTS) 2018 - 2019

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S6 | Responsable du module : M. Anthony Girardin

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Réaliser un projet dans le domaine de la domotique et savoir utiliser un logiciel domotique adapté.
- Maîtriser la sécurité dans l'environnement d'une construction/chantier. Connaître les risques et les responsabilités.
- Maîtriser l'élaboration un projet d'éclairage complet en interne comme en externe dans un environnement défini

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Domotique 2 (DOM2) - TB_351	Obligatoire		48p.*
Sécurité (SRT) - TB_352	Obligatoire	32p.*	
Génie électrique et développement durable 3 (ECT3) - TB_353	Obligatoire	32p.*	
Eclairagisme 3 (ECL3) -TB_354	Obligatoire	48p.*	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 50%)
 Travail autonome : heures
 Total : heures équivalent à 8 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:

TB_351 - DOM2	=	33%
TB_352 - SRT	=	21%
TB_353 – ECT3	=	21%
TB_354 – ECL3	=	25%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

Objectifs d'apprentissage

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

- Analyse et mise sur pied d'un petit projet complet dans le domaine domotique dans un environnement bâtiment
- Réalisation du projet en tenant compte des différents points d'applications vu lors du module précédent
- Utilisation d'un logiciel domotique appliqué au projet et bilan énergétique associé

Contenus

Mots clé : domotique, conception, installation, maintenance

Gestion de projet domotique

- Cahier des charges
- Conception et devis
- Réalisation et coordination
- Réception et documentation
- maintenance

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	12	heures	
Travail autonome :	42	heures	
Total :	78	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

- Cf. TB_251 DOM1
- Catalogues fournisseurs

Responsable de l'enseignement

M. Georges Berweiler (georges.berweiler@hesge.ch)

Objectifs

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

- Connaître les problématiques liées au domaine de la sécurité, les aspects légaux, les responsabilités.
- Savoir reconnaître les produits dangereux
- Introduction aux paramètres physico-chimiques, Point d'auto-inflammation, point éclair, limites d'explosivité,...
- Connaître les risques biologique, chimique, radiologique, électrique et nucléaire
- Identifier les risques particuliers liés aux bruits et aux vibrations
- Savoir utiliser l'« Arbres des causes »
- Maîtriser la sécurité dans l'environnement d'une construction, chantier. Une visite de chantier est prévue.

Contenus

Mots clé : sécurité, produits dangereux, risques, responsabilités, chantier

- Introduction à la sécurité, qu'est-ce que cela représente concrètement. Aspects légaux et responsabilités
- Savoir reconnaître les produits dangereux
- Introduction aux paramètres physico-chimiques, Point d'auto-inflammation, point éclair, limites d'explosivité,...
- Connaître les risques biologique, chimique, radiologique, électrique et nucléaire
- Présentation de risque particulier lié aux bruits et aux vibrations
- Introduction à l'« Arbres des causes »
- Maîtriser la sécurité dans l'environnement d'une construction, chantier. Une visite de chantier est prévue.

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="27"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="51"/>	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

- compléter titre
- compléter titre

Responsable de l'enseignement

M. prénom Nom (prenom.nom@hesge.ch)

Unité de cours : TB_353 – Génie électrique et développement durable 3 (ECT3)2018 - 2019**Objectifs**

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

- Savoir dimensionner les besoins électriques pour un logement individuel, collectif, ou local professionnel
- Savoir calculer la répartition de ces besoins dans le temps (horaires, saison, etc.)
- Pouvoir estimer les priorités et déterminer les éléments délestables / non délestables
- Connaître les possibilités de connexions avec les réseaux énergétiques externes
- Etre capable d'intégrer et choisir des installations de production d'énergie adaptées
- Connaître le potentiel et les conditions de stockage local d'énergie, savoir calculer les quantités d'énergie à stocker et la puissance à la charge et à l'utilisation.
- Savoir adapter le niveau et le type de tension, choisir et dimensionner un convertisseur.
- Prendre en compte le rendement des différents éléments, construction d'un arbre de puissance.

Contenus

Mots clé : besoins électriques, réseau, production, stockage, convertisseur, rendement

- Dimensionner les besoins électriques pour un logement individuel, collectif, ou local professionnel
- Calculer la répartition de ces besoins dans le temps (horaires, saison, etc.)
- Estimer les priorités et déterminer les éléments délestables / non délestables
- Evaluer les possibilités de connexions avec les réseaux énergétiques externes
- Intégration et choix d'installations de production d'énergie
- Potentiel et conditions de stockage local d'énergie, quantités d'énergie à stocker, puissance à la charge et à l'utilisation. Choix d'un stockeur adapté.
- Adapter le niveau et le type de tension, choix du type adapté de convertisseur et dimensionnement.
- Prendre en compte le rendement des différents éléments, construction d'un arbre de puissance.
- Pour illustrer ce cours, un fil rouge a été retenu : un chalet du Valais qui fonctionnera en toute autonomie, puis sera relié au réseau sans renvoi d'énergie puis avec renvoi.

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="27"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="51"/>	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

- compléter titre
- compléter titre

Responsable de l'enseignement

M. Anthony Girardin (Anthony.Girardin@hesge.ch)

Objectifs

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

- Savoir analyser et critiquer de façon constructive un projet d'éclairage
- Savoir utiliser l'interaction de la lumière sur un environnement externe
- Maîtriser l'élaboration un projet d'éclairage complet en interne comme en externe dans un environnement défini

Contenus

Mots clés : Planification, éclairage, projet, analyse, exploitation

- Utilisation approfondie de logiciel pour planification de projet d'éclairage
- Décryptage d'un projet pour analyses détaillées
- Dimensionnement de l'éclairage naturel (ouvertures en façade et toiture, protections solaires)
- Interaction lumière du jour / éclairage artificiel (autonomie en éclairage, commandes et automatismes)
- Interaction éclairage / aspects thermiques
- Mise en application d'un cas concret d'éclairage

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="24"/>	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="12"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="24"/>	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

- "Eclairage d'intérieur et ambiances visuelles", Editions Lavoisier, Col. Optique & Vision, 2010, ISBN : 978-2-7430-1208-3.
- "Soleil et architecture - Potentiel climatique" Techniques de l'Ingénieur, CC 3315, Fév. 2010
- "Eclairage naturel", Techniques de l'Ingénieur, CC 3315, Fév. 2008.
- "Dispositifs d'éclairage naturel" Techniques de l'Ingénieur, CC 3316, Fév. 2008.
- "Eléments d'éclairagisme" - RAVEL (1993 - réf.: 724.329.1f)
- "Le soleil - chaleur et lumière dans le bâtiment" (SIA - D 056)
- "The IESNA Lighting Handbook, reference and application", 2000, ISBN: 0-87995-150-8
- "Light revealing architecture", Marietta S. Millet, éditions Van Nostrand Reinhold, 1996, ISBN: 0-442-01887-8
- "Daylight performance of buildings", James & James, 1999, ISBN: 1-873936-87-7

Responsable de l'enseignement

M. François Dufour (francois.dufour@hesge.ch)

Descriptif de module : TB_36 – Solutions énergétiques

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 : TB_36 – Solutions énergétiques (7 ECTS)	2018 - 2019
--	--------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S5 et S6 | 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

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Introduction aux concepts énergétiques (ICE) - TB_361	Obligatoire		40p.*
Ressources énergétiques 1 (REN1) - TB_362	Obligatoire	32p.*	
Ressources énergétiques 2 (REN2) - TB_363	Obligatoire		48p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : 90 heures (taux d'encadrement de 43%)
 Travail autonome : 120 heures
 Total : 210 heures équivalent à 7 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:

TB_361 - ICE	= 34%
TB_362 - REN1	= 26%
TB_363 – REN2	= 40%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

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 ;
- Etudes de cas et visite

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="30"/>	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	<input type="text" value="0"/>	heures	
Travail autonome :	<input type="text" value="38"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="68"/>	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

Responsable de l'enseignement

M. Guillaume Ferraris (Guillaume.ferraris@hesge.ch)

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 :
Energies du bois et dérivés, pellets ; Energies solaire ; Energie géothermique ; Energie liées à la biomasse ; Energie éolienne ; Energie hydraulique ; Energie 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 thermodynamique courants, turbines à gaz et cycle combinées, nucléaire et charbon, cogénération,
- Une visite dans le domaine lié aux énergies est prévue.

Contenus

Mots clé : Energie, 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. Energie primaire, secondaire, finale.
- Complémentarité des énergies et stratégie de diversification énergétique.
- Cas d'un bâtiment dans son environnement : identification des sources d'énergies 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	32	heures	
Total :	56	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 Energétique Vol. 1. (D. Favrat)

Responsable de l'enseignement

M. Ricardo Lima (Ricardo.Lima@hesge.ch)

Objectifs

Cf. TB_362

Contenus

Cf. TB_362

Répartition horaire

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

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

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

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

Référence & Bibliographie

Cf. TB_362

Responsable de l'enseignement

M. Ricardo Lima (Ricardo.Lima@hesge.ch)

Descriptif de module : TB_37 – Projet énergétique du bâtiment

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 : TB_37 – Projet énergétique du bâtiment (4 ECTS) 2018 - 2019

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S5 et S6 | Responsable du module : M. José Boix

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Concevoir et planifier un projet dans son ensemble
- Analyser et mettre en application les connaissances dans des projets transdisciplinaires

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Projet en Energétique du bâtiment 1 (PBT1) - TB_371	Obligatoire	24p.*	
Projet en Energétique du bâtiment 2 (PBT2) - TB_372	Obligatoire		48p.*

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 45%)
 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:

TB_371 - PBT1 = 34%
 TB_372 – PBT2 = 66%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Technique des bâtiments](#).

Détail des pré-requis :

Objectifs d'apprentissage

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

- Concevoir et planifier un projet lié à l'énergétique du bâtiment

Contenus

Mots clé : Réalisation, gestion, planification, énergétique, analyse

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 :	18	heures	(24 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	26	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.

Responsable de l'enseignement

Mme Emanuela Donetti (emanuela.donetti@hesge.ch)

M Ricardo Lima (ricardo.lima@hesge.ch)

M Guillaume Ferraris (Guillaume.ferraris@hesge.ch)

Objectifs

Cf TB_371 (PBT1)

Contenus

Cf TB_371 (PBT1)

Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Enseignement labo	0	heures	
Travail autonome :	40	heures	
Total :	76	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.

Responsable de l'enseignementMme Emanuela Donetti (emanuela.donetti@hesge.ch)M Ricardo Lima (ricardo.lima@hesge.ch)M Guillaume Ferraris (Guillaume.ferraris@hesge.ch)