

Descriptif des Modules Deuxième Année 2024-2025

Filière Génie civil

Nouveau plan d'étude

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.

Pour l'ensemble des modules, une note minimale de 3 est requise pour chaque unité d'enseignement afin qu'un module ne soit pas considéré en échec.

La moyenne des unités de cours est calculée au 1/10

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.

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

Les conditions de remédiations des modules sont listées à la fin de ce document

Dans ce cahier les modules sont présentés dans leur ordre de numérotation soit :
1^{er} niveau par axe d'enseignement, 2^{ème} niveau par semestre, 3^{ème} niveau par numérotation

IA : L'utilisation de l'IA est autorisée par défaut, à condition que son usage soit documenté comme une référence. L'auteur doit être particulièrement vigilant concernant la question du plagiat, en traitant l'intégration de contenu généré par l'IA de la même manière que l'insertion d'un texte provenant d'un autre auteur. Toute fraude sera punie conformément aux règlements en vigueur. En adoptant une approche équilibrée et réfléchie, l'utilisation de l'IA peut être bénéfique et éthique.

Etat au 25.06.2024

Descriptif de module : GC_1310 – Modélisation

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_1310 – Modélisation (3 ECTS)

2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S3 | Responsable du module : Bernd Domer

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Proposer un développement constructif sur un ouvrage ou une partie d'ouvrage et connaître les fonctionnalités de tous les éléments représentés.
- Analyser et implémenter une tâche de l'ingénieur en vue de sa résolution avec des outils informatiques.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Détails – Chapitres choisis_SB43 (CHC1) : GC_1311	Obligatoire	32p	
Informatique de l'ingénieur (INI) : GC_1312	Obligatoire	30p	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 52%)

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:

GC_1311 (CHC1)	=	50%
GC_1312 (INI)	=	50%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant-e-s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les problématiques spécifiques aux éléments présentés en matière de géométrie, dimensions, mise en œuvre et implication au niveau structurel, architectural, thermique et phonique
- Maîtriser les détails de construction des cas communs

Contenus

L'étudiant reçoit en début de semaine une coupe à réaliser sur un ouvrage en allant depuis de faite jusqu'aux fondations, le but étant de connaître la fonction de chacune des couches et leur problématique de mise en œuvre. Dans son travail de conception, l'étudiant intégrera les notions aussi bien structurelles qu'architecturales, de thermique, de protection phonique et contre le bruit et de gestion des éléments naturels.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	21	heures	
Total :	45	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

Présentations de cours et liste de site internet sur des produits spéciaux

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Julia De Castro (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. Pierre-André Dupraz (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Appliquer les principes de l'algorithmie pour analyser, conceptualiser, implémenter et améliorer des solutions informatiques.
- Transférer une tâche pour qu'elle puisse être résolue par un logiciel.
- Identifier et différencier différents langages de programmation, en comprenant leurs avantages et leurs domaines d'application.
- Programmer de petites applications pour simplifier les tâches d'ingénieur (routine).
- Utiliser un système de contrôle de version distribué et collaboratif.

Contenus

- Concepts de base en informatique : Comprendre les concepts de base de l'informatique, y compris les systèmes d'exploitation, la structure et le stockage des données.
- Initiation à l'algorithmie : Démontrer les principes fondamentaux de l'algorithmie, de l'informatique et des systèmes de communication, incluant l'analyse, la conceptualisation, l'implémentation et l'amélioration.
- Versioning et collaboration : Brève introduction à la gestion de versions avec un système de contrôle de version distribué permettant un travail collaboratif entre les membres d'une équipe dans le cadre d'un projet.
- Concepts des différents langages de programmation : Expliquer les différents types de langages de programmation et leur utilité.
- Programmation en Python : Apprendre à coder en Python, en mettant particulièrement l'accent sur la programmation des tâches courantes rencontrées par un ingénieur. Cette partie constitue le principal segment de ce cours (environ 50%).
- Programmation en Python appliquée : Introduction à la programmation dans des logiciels métiers.

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	22.5	heures	
Total :	45	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

Liste en attente

Responsable(s) de l'enseignement

- Monsieur Régis Longchamp (regis.longchamp@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_1410 – Rôle de l'ingénieur

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_1410 – Rôle de l'ingénieur (3 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Bernd Domer

2. Objectifs d'apprentissage

L'ingénieur civil évolue dans un environnement de plus en plus complexe :

- Ses interactions avec les parties prenantes d'un projet de construction se multiplient et passent de plus en plus par des canaux indirects.
- Le déploiement de nouvelles technologies, comme l'intelligence artificielle, accélère la transition numérique et bouleverse ses pratiques.

Ce module prépare les étudiant-e-s à relever ces nouveaux défis.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Méthodes d'interaction (MIT) : GC_1411	Obligatoire		30p
Ingénierie civile et transition numérique (GCT) : GC_1412	Obligatoire		30p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 50%)
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 :

GC_1411 (MIT) = 50%

GC_1412 (GCT) = 50%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant-e-s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Développer les soft skills, apprendre à travailler d'une manière autonome et développer l'approche « apport au groupe » par le biais de la classe inversée.
- Créer une « boîte à ressources et outils » pour l'ensemble des étudiants GC1 et 2

Contenus - modules**Communication – soft skills**

Technique de communication non verbale

Gestion de communication au sein des groupes et résolution de problèmes

Communication écrite et orale

Élaboration de documents de conception et présentation

Techniques de présentation efficaces, l'art de convaincre, persuasion, traitement des objections

Communication : le travail d'équipe

Développement des compétences au sein d'un groupe

Utilisation des outils communication pour une collaboration à distance (miro, notion, trello)

Communication gestion de projet

Étapes de gestion de projet

Communication des réunions de projet

Communication résolution de problèmes

Utilisation de techniques de communication - Design Thinking

L'approche pédagogique – classe inversée – chaque groupe peut présenter un des modules ci-dessus à l'ensemble de la classe.

Répartition horaire

Enseignement : heures (30 périodes de 45 minutes)

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

- Concevoir & lancer un projet, Raphaël H Cohen, édition Eyrolles
- La boîte à outils de l'intelligence collective, Beatrice Arnaud & Sylvie Caruso Cahn, édition Dunod
- L'esprit Design, Tim Brown, édition Pearson

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Almari MULLER (almari.muller@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Définir les technologies numériques utilisées dans le domaine du génie civil.
- Comparer et déterminer méthodiquement les solutions les plus pertinentes pour résoudre un problème donné.
- Concevoir une solution numérique répondant à un besoin spécifique et évaluer son efficacité.
- Mesurer l'impact qu'aura la transition numérique sur le métier de l'ingénieur civil et s'interroger sur son rôle social ainsi que ses besoins en compétences.

Contenus

- Fondements de la transformation numérique dans la construction
- Pratiques numériques dans le génie civil
- Introduction à l'IA
- Projet de semestre
- Applications numériques avancées et tendances futures
- Considérations éthiques et évolution du rôle de l'ingénieur

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	22.5	heures	
Total :	45	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

- Starmer, Josh. (2022). The StatQuest Illustrated Guide To Machine Learning, Amazon.
- Raphael, Benny; Smith, Ian F. C. (2013). Engineering Informatics, Fundamentals of Computer-Aided Engineering (2nd Edition), Wiley.
- Russell, Start; Norvig, Peter. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th Edition, Global). Pearson.
- Beddiar, Karim; Grellier, Christian; Woods, Edward. (2019). Construction 4.0 : Réinventer le bâtiment grâce au numérique, Dunod.

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Bernd DOMER (bernd.domer@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_2310 – Mathématiques d'Ingénieur 1

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_2310 – Mathématiques d'Ingénieur 1 (3 ECTS)	2024-2025
---	------------------

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S3 | Responsable du module : Andreini Nicolas

2. Objectifs d'apprentissage

L'objectif du module est que les étudiants acquièrent les savoir et savoir-faire mathématiques leur permettant de comprendre, de modéliser et de résoudre des problèmes pointus intervenants en Génie Civil. Ce type de compétences pourra être utile notamment dans les domaines de la mécanique des structures, de la conception de celles-ci ou lors de modélisations complexes sur ordinateur.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Analyse 3 (ANL3) : GC_2311	Obligatoire	30p	
Math. Appli.ing1 (MAI1) : GC_2312	Obligatoire	30p	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 50%)

 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:

GC_2311 (ANL3) = 50%

GC_2312 (MAI1) = 50%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant-e-s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les connaissances mathématiques avancées requises pour comprendre la modélisation des phénomènes physiques, en particulier en mécanique des structures, par des équations aux dérivées partielles.

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

- Définir une fonction vectorielle de plusieurs variables, de donner son ensemble de définition,
- Calculer la limite d'une fonction vectorielle dans des cas simples,
- Calculer les dérivées partielles et la différentielle d'une fonction vectorielle,
- Calculer les opérateurs gradient, divergence, rotationnel et Laplacien,
- Résoudre des problèmes d'optimisation à plusieurs paramètres avec ou sans contraintes d'égalité,
- Calculer des intégrales doubles et triples simples.
- Calculer des intégrales curvilignes, de surfaces et de flux divergent

Contenu

- Définition des fonctions vectorielles,
- Limites et continuité,
- Dérivées partielles, différentielles,
- Opérateurs différentiels : gradient, divergence, rotationnel, Laplacien,
- Applications aux problèmes d'optimisation différentiable,
- Intégrales doubles, triples et leurs applications : surface, volume, moment,
- Théorèmes de Green, Stokes et de flux divergent.

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	22.5	heures	
Total :	45	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

- Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs, Weltner, K., Grosjean J., Weber, W.-J., Schuster, P., 2012, de Boeck (chap. 12, 13 et 17)
- Analyse, Concepts et Contextes, Vol. 2 Fonctions de plusieurs variables, Stewart, J., 2011, 3ème éd. de Boeck
- Fonctions de plusieurs variables, Hugues-Hallet, D., Gleason, A. M., Mc Callum, W. G., et al., 2006, 2ème éd. Chenelière Education

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Juan Antonio ZURITA (juan-antonio.zurita-heras@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les notions de géométrie nécessaires à l'ingénieur civil. Ces notions interviennent notamment dans la modélisation et la représentation assistée par ordinateur des structures ou dans le calcul de tracés de routes. Les notions mathématiques seront traitées à la fois de manière purement analytique mais également avec le logiciel Excel afin que l'étudiant prenne conscience des limites d'un calcul exact et des possibilités offertes par des méthodes numériques approchées.

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

- Procéder à l'étude de courbes paramétrées,
- Calculer la longueur, la courbure et la torsion d'une courbe,
- Calculer le repère de Frénet-Serret le long d'une courbe,
- Définir une surface paramétrée,
- Calculer l'équation du plan tangent en un point d'une surface paramétrée,
- Résoudre un problème mathématique simple de façon approchée avec Excel

Contenu

- Méthodes d'étude des courbes paramétrées,
- Métrique des courbes,
- Théorie élémentaire des surfaces paramétrées.
- Utilisation du logiciel Excel

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	22.5	heures	
Total :	45	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

- Géométrie, M. Audin, EDP Sciences
- Cours de mathématiques supérieures, 5-Géométrie, J. Quinet, Dunod.

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Nicolas ANDREINI (nicolas.andreini@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_2410 – Mathématiques d'Ingénieur 2

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_2410 – Mathématiques d'ingénieur 2 (3 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Nicolas ANDREINI

2. Objectifs d'apprentissage

Les objectifs de ce module sont :

- de donner aux étudiants les notions de mathématiques leur permettant de comprendre l'approche statistique / probabiliste utilisée notamment pour estimer la durée de vie des structures en génie civil ou la résistance d'un échantillon de béton lors d'un essai en laboratoire.
- d'apprendre à utiliser le logiciel Excel comme outil pour résoudre numériquement des problèmes mathématiques rencontrés en Génie Civil.

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

- Calculer des probabilités discrètes et continues,
- Résoudre un problème d'ingénierie appliquée au Génie Civil avec Excel et Matlab.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Probab/Statistique (PST) : GC_2411	Obligatoire		30p
Math. Appli. Ing 2 (MAI2) : GC_2412	Obligatoire		30p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 50%)

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:

GC_2411 (PST) = 50%

GC_2412 (MAI2) = 50%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant-e-s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

Introduction des probabilités discrètes et continues, initiation aux analyses statistiques. À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

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

- Appliquer l'analyse combinatoire
- Connaître l'approche axiomatique des probabilités
- Calculer des probabilités discrètes, conditionnelles, totales
- Comprendre ce qu'est une variable aléatoire discrète
- Comprendre ce qu'est une variable aléatoire continue
- Calculer une densité de probabilité et sa fonction de partition
- Appliquer toutes les lois de probabilités principales (discrètes et continues) : uniforme, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, géométrique, de Poisson, d'exponentielle et d'une loi normale
- Calculer une moyenne, une variance, un écart-type et une moyenne pondérée
- Appliquer le calcul d'erreur
- Calculer les coefficients de régression linéaire d'un jeu de données

Contenu

- Introduction au principe de dénombrer les résultats résultant de phénomènes aléatoires
- Calcul de probabilités qu'un événement aléatoire se réalise avec ou sans condition par son approche axiomatique ; Théorème de Bayes
- Compter les résultats d'une expérience aléatoire : variables aléatoires discrètes et continues; notion de densité de probabilité et de fonction de partition
- Principales lois de probabilités, en particulier : loi binomiale, loi de Poisson et loi normale
- Traitement statistique de données ; calcul de la moyenne, la variance, l'écart-type et sa représentation graphique
- Notion d'erreur liée aux résultats de phénomènes aléatoires
- Principe de l'ajustement d'une série de données par un modèle linéaire

- Dénombrement,
- Notion d'évènement, description ensembliste des évènements, évènements indépendants,
- Probabilités discrètes, probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes,
- Variable aléatoire discrète,
- Lois de probabilités discrètes,
- Variables aléatoires continues,
- Densité de probabilité, fonction de partition,
- Lois de probabilités continues : loi uniforme, loi normale, loi de Poisson,
- Description des méthodes d'approche statistique,
- Statistiques élémentaires : moyenne, variance, écart-type, représentations graphiques,
- Régression linéaire.

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	22.5	heures	
Total :	45	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

- Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs, Weltner, K., Grosjean J., Weber, W.-J., Schuster, P., 2012, de Boeck (chap. 19 à 21)
- Incertitudes et analyse des erreurs dans les mesures physiques, Taylor J., 2000, Dunod
- Monographies de la Commission Romande de Mathématique 26 : Probabilités, Société Suisse des Professeurs de Mathématique et de Physique, 2009, éditions du Tricorne
- Probabilités et statistique : cours et problèmes, Spiegel, M. R., 1981, McGraw-Hill Inc.

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Juan Antonio ZURITA (juan-antonio.zurita-Heras@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours a pour objectif de développer les capacités des étudiants à résoudre, en s'aidant du logiciel Excel, les problèmes mathématiques qu'ils seraient susceptibles de rencontrer dans leur futur métier d'ingénieur civil.

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

- De s'aider du logiciel Excel pour résoudre un problème mathématique rencontré dans le domaine du Génie civil.

Contenu

Le contenu est susceptible de varier chaque année. Il s'agit de traiter un ou plusieurs problèmes « métier » définis par les professeurs « métier » concernés en concertation avec les professeurs de mathématiques. Les étudiants reçoivent en parallèle la formation requise pour traiter les problèmes avec Excel et Matlab.

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	22.5	heures	
Total :	45	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

- Excel 2013 pour les nuls, Greg Harvey.
- Calcul scientifique, cours, exercices corrigés et illustrations en Matlab et Octave, A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Springer.

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Nicolas ANDREINI (nicolas.andreini@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3310 – Calcul des structures 1

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_3310 – Calcul des structures 1 (6 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S3 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

2. Objectifs d'apprentissage

L'objectif du module est que les élèves consolident les bases de la première année et développent leur connaissance dans les domaines de la statique et de la résistance des matériaux. Ces compétences permettront aux élèves d'acquérir une rigueur mathématique et des méthodes de résolution pour comprendre, concevoir et dimensionner des structures de génie civil.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Hyperstatique – Statique avancée (HYS1) : GC_3311	Obligatoire	30p	
Résistance des matériaux 1 (RDM1) : GC_3312	Obligatoire	60p	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 38%)

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 :

GC_3311 (HYS1) = 35%

GC_3312 (RDM1) = 65%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre les enjeux liés à l'hyperstaticité
- Établir les relations existantes entre les sollicitations exercées sur une structure et les effets cinématiques qu'elles produisent.
- Résoudre les problèmes hyperstatiques en utilisant les approches énergétiques

Contenu

- Brefs rappels de statique : hypothèses générales de la théorie des poutres et principes de base – Torseur des efforts intérieurs dans les poutres, diagrammes.
- Théorèmes énergétiques : Application au calcul des déplacements et rotations pour des structures isostatiques (théorème de Bertrand de Font Violant).
- Introduction aux structures hyperstatiques : Hyperstaticité interne, externe, totale – Détermination du degré d'hyperstaticité – Enjeux de l'hyperstatisme. Premières approches pour la résolution des systèmes hyperstatiques : théorème de Menabrea et de Font Violant.
- Résolution des problèmes hyperstatiques par la méthode des forces
- Poutres continues : Théorème des trois moments

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	40.5	heures	
Total :	63	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

- Polycopié de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Déterminer les contraintes normales dues à la flexion d'un élément structurel
- Traiter des structures composées de plusieurs matériaux (bois / béton ; acier / béton)
- Analyser l'état de contraintes

Contenu

- Caractéristiques des surfaces planes, principe de Bernoulli-Navier, loi de Hooke, état de contraintes, déformations élastiques
- Contraintes normales dues à la flexion
- L'état des contraintes, le cercle de Mohr
- Les contraintes normales des structures composées de plusieurs matériaux
- La flexion oblique

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(66 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	72	heures	
Total :	117	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

- Aurèle Parriaux, Géologie, Bases pour l'ingénieur, PPUR, Lausanne 2006
- Polycopiés de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Yuri IERONIMO (yuri.ieronimo@hesge.ch)
- M. Benoît MIRATON (benoit.miraton@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3320 – Construction 1

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_3320 – Construction 1 (7 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S3 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Acquérir les principes de conception et dimensionnement des matériaux
- Maîtriser le dimensionnement des sections à la sécurité structurale et à l'aptitude au service

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Constructions légères 1 (CLE1) : GC_3321	Obligatoire	60p	
Constructions massives 1 (CMA1) : GC_3322	Obligatoire	60p	
Atelier matériaux 3 (AMA3) : GC 3323	Obligatoire	15p	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 48%)

Travail autonome : heures

Total : 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:

GC_3321 (CLE1)	=	45%
GC_3322 (CMA1)	=	45%
GC_3323 (AMA3)	=	10%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir acquis les principes de conception et de dimensionnement des matériaux principaux utilisés dans la construction (bois et acier)
- Maîtriser le dimensionnement des sections à la sécurité structurale et à l'aptitude au service en fonction des matériaux choisis
- Avoir acquis les bases du dimensionnement des assemblages en fonction des technologies de mise en œuvre

Contenu**Partie acier :**

- Traction
- Flexion
- Cisaillement
- Voilement – Classe de section
- Compression (flambage)
- Déversement
- Interaction d'effort
- Treillis
- Contreventement
- Boulons
- Soudure

Partie bois :

- Dimensionnement à la traction.
- Dimensionnement à la compression.
- Dimensionnement à la flexion.
- Dimensionnement aux efforts composés.
- Cas particulier de la construction en bois.
- Moyen d'assemblage
- Clou
- Vis
- Broches et boulons ajustés
- Boulons

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	49.5	heures	
Total :	94.5	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

- Norme SIA 260
- Norme SIA 261
- Norme SIA 265 Dimensionnement des structures en bois
- Table de la construction en bois, TCB1, Lignum
- Polycopié dimensionnement des structures en bois, HEPIA
- Normes SIA 263 / 263-1 Dimensionnement des structures en acier

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis PFLUG (denis.pflug@hesge.ch)
- M. Luis Antonio COSTA-BORGES (luis-antonio.costa-borges@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, le calcul et le dimensionnement (à l'ELU et à l'ELS) de poutres, en construction massive, soumises à la flexion simple et à l'effort tranchant, avec ou sans renforcement transversal.
- Avoir acquis les bases nécessaires pour calculer les longueurs d'ancrage des tirants.
- Avoir acquis les bases nécessaires pour contrôler l'ouverture des fissures.

Contenu

- Théorie des poutres (Bernoulli) et théorie de la plasticité.
- Caractéristiques physiques des matériaux utilisés dans la construction massive (béton, brique, mortier, armature, ...).
- Adhérence et glissement entre deux matériaux associés (généralement un des matériaux possède une capacité à la traction nettement supérieure à l'autre)
- Sécurité structurale : Dimensionnement de l'armature longitudinale à la flexion et de l'armature transversale à l'effort tranchant et à l'effort rasant. Contrôle du matériau comprimé à la flexion simple et dans les bielles obliques générées par l'effort tranchant ou l'effort rasant. Vérification de la section à l'effort tranchant sans armature transversale. Calcul de l'armature minimale et maximale pour éviter une rupture fragile.
- Aptitude au service : Contrôle de la flèche instantanée et à long terme avec prise en compte du fluage et de la fissuration. Contrôle de la limitation de l'ouverture des fissures (et de la contrainte dans les armatures) sous l'effet des charges de service.
- Dispositions constructives et schéma d'armature.

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	49.5	heures	
Total :	94.5	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.

Références bibliographiques

- Polycopié de cours
- Structures en béton. Conception, dimensionnement et vérification ; Miguel Fernandez-Ruiz, Aurelio Mutons, (polycopié ; à paraître le 24/09/2024 en TGC7).
- Normes SIA 262

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Observer et prendre de notes
- Confectionner des éprouvettes pour des essais selon un protocole donné
- Tester des éprouvettes selon un protocole donné
- Exploiter les fichiers de mesures, interpréter et s'appropriier les résultats
- Faire un rapport (y c. schémas et dessins) des résultats obtenus et de les comparer avec les résultats issus de la littérature et ceux de la théorie des cours en lien avec cet atelier (Résistance des matériaux 1, Construction légère 1 (Structures en métal et en bois), Construction massive 1)
- Être critique sur les informations récoltées et résultats obtenus

Contenus

- Réalisation d'éprouvettes en laboratoire avec les différents matériaux
- Essais en laboratoire (résistance mécanique, déformation, instabilité, ...)
- Exploitation et interprétation des résultats
- Rédaction d'un rapport

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="11"/>	heures	(15 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="10"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="21"/>	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

- Normes SIA
- Documents des cours en lien avec cet atelier

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)
- M. Denis PFLUG (denis.pflug@hesge.ch)
- M. Luis-Antonio COSTA-BORGES (luis-antonio.costa-borges@hesge.ch)

Assistant - PAT

- M. Florian FAZIO (florian.fazio@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3330 – Atelier construction

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_3330 – Atelier construction (4 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S3 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Concevoir une structure porteuse stable et fondée sur le terrain en tenant compte des impératifs principaux de l'architecte dans les domaines de la lumière, de la protection phonique et de la thermique du bâtiment
- Définir toutes les actions sur la structure porteuse, en faire la descente de charge et la transmettre jusque dans le terrain par des fondations
- Concevoir les principaux nœuds d'assemblage

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Atelier Bâtiment (ACB) : GC_3331	Obligatoire	60p	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 38%)

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:

$$\text{GC_3331 (ACB)} = 100\%$$

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière [Génie civil](#), voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

À partir d'une feuille blanche, de concevoir les éléments essentiels de la structure porteuse d'un ouvrage en tenant compte de différents impératifs imposés soit :

- Concevoir un système porteur y compris son système de stabilisation dans un des matériaux imposés (bois / métal)
- Tenir compte dans la conception des impératifs de l'architecte en matière de lumière, protection phonique et thermique du bâtiment
- Établir la convention d'utilisation de l'ouvrage et une partie de la base de projet
- Définir le poids propre de tous les éléments composant la structure
- Définir toutes les actions sur la structure
- Faire une descente de charge sur les fondations de toutes les actions
- Dimensionner les éléments principaux de l'ouvrage
- Concevoir le principe de tous les nœuds de l'ouvrage
- Concevoir le système de fondation.

Contenu

- Sur la base, d'un lieu, d'une géométrie, d'une fonctionnalité, d'un type de sol de fondation, concevoir une structure porteuse ainsi que les détails de constructions les éléments principaux du projet
- Sur la base de règles d'élançement, définir les dimensions approximatives des éléments de structure
- Faire les détails de composition de tous les éléments et calculer le poids propre
- Définir toutes les actions sur l'ouvrage
- Faire la descente de charge jusqu'au niveau des fondations
- Concevoir le système de fondation. Déterminer les dimensions des fondations en fonction de la portance du sol et de sa déformabilité, choisir la variante la plus adaptée aux conditions locales, vérifier son intégration sur le sol et avec la structure, prévoir son drainage
- Dimensionner les éléments principaux de l'ouvrage à la sécurité structurale et à l'aptitudes au service
- Concevoir les principaux nœuds du projet
- Rendre un plan contenant, situation, élévation des façades, coupes nécessaires à la compréhension du projet
- Rendre un poster A0 de synthèse (format et layout partiellement imposé)
- Présenter le résultat du travail lors de courtes interventions orales (avec ou sans PPT)
- Faire une synthèse technique (4 à 6 pages max.)
- Rendu de tous les documents au format informatique.

Répartition horaire

Enseignement :	45.0	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	75.0	heures	
Total :	120.0	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

La présence de l'étudiant est obligatoire pour toutes les parties théoriques, les ateliers ou laboratoires, les présentations et les corrections à la table – se référer au calendrier spécifique à cet atelier.

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

- Documents de cours ou sites internet suivant les thématiques traitées.

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)
- M. John WUEST (john.wuest@hesge.ch)
- M. Thierry BUCHS (Fondation) (thierry.buchs@hes-so.ch)
- M. Christian VON DURING (Architecture) (christian.vonduring@hesge.ch)
- M. Thomas JUGUIN (Acoustique) (thomas.juguin@hesge.ch)
- Mme Almari MULLER (Communication) (almari.muller@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3410 – Calcul des structures 2

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_3410 – Calcul des structures 2 (4 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

2. Objectifs d'apprentissage

Ces modules s'inscrivent dans la continuité des unités de cours GC_3311 (HYS1) et GC_3312 (RDM1)

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

- Concevoir, comprendre et contrôler une structure
- Avoir la capacité de vérifier et d'interroger un calcul issu d'un logiciel de calcul
- Définir un système statique approprié d'une structure en 2D et 3D
- Définir une modélisation correcte de la structure

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Hyperstatique – Statique avancée 2 (HYS2) : GC_3411	Obligatoire		30p
Résistance des matériaux 2 (RDM2) : GC_3412	Obligatoire		30p
Calcul structure ordinateur (CSO) : GC 3413	Obligatoire		30p

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

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

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:

GC_3411 (HYS2)	=	35%
GC_3412 (RDM2)	=	35%
GC_3413 (CSO)	=	30%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Modéliser une structure plane hyperstatique et calculer les efforts intérieurs dans toutes les sections en utilisant différentes méthodes (méthodes des déplacements en particulier méthode des éléments finis)
- Être sensible aux problèmes liés à la simulation numérique.

Contenu

- Résolution des problèmes hyperstatiques par la méthode des éléments finis et des déplacements.
- Applications sur logiciels de calcul par éléments finis

Répartition horaire

Enseignement : heures (15 périodes de 45 minutes)

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

- Polycopié du cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Déterminer les contraintes tangentielles dues à l'effort tranchant et au moment de torsion
- Traiter des structures composées de plusieurs matériaux (bois / béton ; acier / béton)
- Résoudre des problèmes en trois dimensions (flexion composée oblique)

Contenu

- Contraintes tangentielles (effort tranchant)
- Contraintes tangentielles (moment de torsion)
- Les contraintes normales des structures composées de plusieurs matériaux
- La flexion composée oblique

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	19.5	heures	
Total :	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

- Polycopié du cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Benoît Miraton (benoit.miraton@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- de modéliser à l'aide d'un logiciel d'éléments finis des structures en trois dimensions (éléments barres et surfaciques) leurs liaisons et leurs conditions aux limites.
- d'appliquer sur le modèle les différents types de charges (force, pression, tassement, gradient de température, ...) et de définir les combinaisons de charges.
- d'exploiter les résultats de manière ciblée : choix des résultats utiles au dimensionnement de la structure, au contrôle du modèle (sensibilité du modèle et plausibilité des résultats), à l'analyse de la structure et mise en évidence des éléments déterminants (élément de la structure, cas de charges ou combinaison, condition aux limites, ...).
- apprécier l'ordre de grandeur des résultats obtenus.

À la fin du cours, l'étudiant-e doit avoir pris conscience :

- de l'importance et l'influence du choix des conditions aux limites d'un modèle statique sur les résultats.
- des limites de la modélisation.
- des conséquences des erreurs de modélisation (géométrie, intersection, condition aux limites, caractéristique des matériaux & sections, combinaison, ...) d'exploitation et d'interprétation (pics, domaine de validité du modèle, ...).
- de l'importance d'apprécier l'ordre de grandeur des résultats obtenus
Par exemple par la préparation des données et un prédimensionnement des éléments structurels sur la base de calculs manuels avant de commencer la modélisation.
- de l'importance de définir les objectifs de la modélisation avant de faire le choix du modèle (2D , 3D , niveau de complexité, ...).

Contenu

- Modélisation : définition de la géométrie, des matériaux, des appuis, des liaisons et fonctions non-linéaires.
- Définition des charges et de combinaisons
- Choix des paramètres de calculs
- Exploitation des résultats : choix des résultats utiles au dimensionnement de la structure, outils post-traitement (bande de lissage, coupe, nervure, protocole de calculs, ...), contrôle du modèle, influence de la variation d'un paramètre, mise en évidence des éléments déterminants, analyse de phénomènes hyperstatiques et non-linéaires, ...

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	13.5	heures	
Total :	36	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

- Polycopié de cours
- Documentation de l'éditeur du logiciel utilisé

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)
- M. Nicolas BALABEAU (nicolas.balabeau@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3420 – Construction 2

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_3420 – Construction 2 (4 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Acquérir les principes de conception et dimensionnement des matériaux
- Maîtriser le dimensionnement des sections à la sécurité structurale et à l'aptitude au service
- Maîtriser des concepts spécifiques aux domaines de la construction
- Analyser et tester en laboratoire les éléments théoriques présentés

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Constructions légères 2 (CLE2) : GC_3421	Obligatoire		30p
Constructions massives 2 (CMA2) : GC_3422	Obligatoire		30p
Construction – Chapitres choisis_SB (CHC2) : GC 3423	Obligatoire		32p
Atelier matériaux 4 (AMA4) : GC 3424	Obligatoire		15p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 67%)

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 :

GC_3421 (CLE2)	=	30%
GC_3422 (CMA2)	=	30%
GC_3423 (CHC2)	=	25%
GC_3424 (AMA4)	=	15%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir acquis les principes de conception et de dimensionnement des matériaux principaux utilisés dans la construction
- Maîtriser le dimensionnement des sections à la sécurité structurale et à l'aptitude au service en fonction des matériaux choisis
- Avoir acquis les bases du dimensionnement des assemblages en fonction des technologies de mise en œuvre

Contenu

Dimensionnement des constructions en bois

- Dimensionnement à la traction.
- Dimensionnement à la compression.
- Dimensionnement à la flexion.
- Dimensionnement aux efforts composés.
- Cas particulier de la construction en bois.
- Moyen d'assemblage : Clou, Vis, Broches et boulons ajustés, Boulons

Répartition horaire

Enseignement : heures (30 périodes de 45 minutes)

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

- Polycopié « Dimensionnement des constructions en bois », Norme SIA 265 / 265/1 / 260 / 261 et TCB1

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Marc WALGENWITZ (marc.walgenwitz@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, le calcul et le dimensionnement de piliers ou de murs, en construction massive, soumis à la flexion composée en tenant compte des effets du deuxième ordre et du comportement non-linéaire des matériaux.
- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, le calcul et le dimensionnement d'une dalle en béton armé sur murs avec trémies et sommiers.

Contenu

- Flambage (effet du deuxième ordre) : déformation d'un élément fléchi composé de matériaux non-linéaires, imperfections et déformation due aux effets différés.
- Courbes d'interactions M-N-courbure.
- Vérification de piliers et de murs en construction massive.
- Introduction à une méthode informatique de vérification de piliers au flambage
- Dimensionnement (à l'ELS et à ELU) d'une dalle en béton armé sur murs (avec trémies et sommiers) sur la base de résultats obtenus au moyen d'un programme d'éléments finis.
- Dispositions constructives et schéma d'armature.

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="24"/>	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="21"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="45"/>	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.

Références bibliographiques

- Polycopié de cours
- TGC 7 Structures en béton. Conception, dimensionnement et vérification ; Miguel Fernandez-Ruiz, Aurelio Mutons, (polycopié ; à paraître le 24/09/2024 en TGC7).
- Normes SIA 262 et 266
- Documentation SIA D057 et D0182

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Concevoir une halle en maîtrisant les paramètres globaux et locaux
- Connaître les principes de base de la conception sismique des constructions et appliquer la méthode de calcul simplifiée de l'effet sismique par la force de remplacement
- Connaître les risques liés à l'incendie, les normes et directives du domaine
- Dimensionner les principaux systèmes de connexion entre matériaux

Contenus

- Conception des halles – systèmes statiques pour les actions verticales et horizontales
- Mouvements tectoniques, effet du séisme sur les constructions, modèle simplifié de comportement
- Le feu, mesures de protection et conception des ouvrages
- Dispositifs d'appuis et de liaisons

Les chapitres traités peuvent varier d'une année à l'autre.

Répartition horaire

Enseignement :	24.0	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	6.0	heures	
Total :	30.0	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

- Documentation de cours spécifiques aux points traités

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Julia De CASTRO (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)
- Autres enseignants à définir selon les thèmes traités (intervenant ponctuels)

Objectifs d'apprentissage

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

- Observer et prendre de notes
- Confectionner des éprouvettes pour des essais selon un protocole donné
- Tester des éprouvettes selon un protocole donné
- Exploiter les fichiers de mesures, interpréter et s'appropriier les résultats
- Faire un rapport (y c. schémas et dessins) des résultats obtenus et de les comparer avec les résultats issus de la littérature, ceux de la théorie des cours en lien avec cet atelier (Résistance des matériaux II, Construction massive II, Structures en bois II) et ceux obtenus par calculs (par exemple avec un logiciel d'éléments finis du cours Calcul des structures par éléments finis)
- Être critique sur les informations récoltées et résultats obtenus

Contenus

- Réalisation d'éprouvettes en laboratoire avec les différents matériaux
- Essais en laboratoire (résistance d'assemblage, déformation, instabilité, ...)
- Exploitation et interprétation des résultats
- Rédaction d'un rapport

Répartition horaire

Enseignement :	11.0	heures	(15 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	7.0	heures	
Total :	18.0	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (qualité du travail fourni en laboratoire, présentation orale, rapport)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre.

Références bibliographiques

- Normes SIA
- Documents des cours en lien avec cet atelier

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)
- M. Marc WALGENWITZ (marc.walgenwitz@hesge.ch)

Assistant - PAT

- M. Florian FAZIO (florian.fazio@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_4310 – Géotechnique / Hydraulique / Environnement

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_4310 – Géotechnique / Hydraulique / Environnement (7 ECTS)	2024-2025
--	------------------

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S3 | Responsable du module : Jean Paul KARAM

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les bases théoriques de la mécanique des sols
- Comprendre et interpréter les données géotechniques et évaluer les enjeux géotechniques d'un projet simple sur la base de cette analyse, dialoguer avec un géotechnicien, un ingénieur civil, une entreprise travaux spéciaux et un maître d'ouvrage
- Décrire les bases théoriques de l'hydrostatique et des écoulements en charge
- Maîtriser les calculs hydrauliques dans des projets simples
- Identifier et expliquer les problématiques relatives à l'impact des conditions environnementales sur les matériaux et à la protection et à la gestion des ressources naturelles (eau et sol en particulier)

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Géotechnique 1 (GET1) : GC_4311	Obligatoire	30p	
Hydraulique 1 (HYD1) : GC_4312	Obligatoire	30p	
Géotechnique_SB (GETB) : GC 4313	Obligatoire	32p	
Environnement construit (ENV) : GC 4314	Obligatoire	60p	

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

Répartition horaire : Enseignement : 114 heures (taux d'encadrement de 54%)
 Travail autonome : 96 heures
 Total : 210 heures équivalent à 7 ECTS

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:

GC_4311 (GET1)	=	20%
GC_4312 (HYD1)	=	20%
GC_4313 (GETB)	=	20%
GC_4314 (ENV)	=	40%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

4. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Identifier et classer différents types de sols en fonction de leurs propriétés physiques et mécaniques selon les normes en vigueur.
- Proposer le type de sondage et d'essais en laboratoire adaptés à la nature des terrains
- Calculer les contraintes dans les sols au repos selon le postulat de Terzaghi
- Déterminer les propriétés à la rupture d'un sol à partir des cercles de Mohr
- Comprendre les différentes parties constituant la fondation d'une chaussée, les différents essais pour caractériser les matériaux de cette fondation, analyser et interpréter un essai de compactage
- Comprendre la notion de consolidation des sols et les problématiques liées aux constructions sur sols compressibles, calculer les tassements par consolidation en fonction du temps
- Réaliser des essais d'identification et mécaniques au laboratoire pour caractériser un sol

Contenu

- Introduction à la mécanique des sols
- Techniques de reconnaissance des sols in situ et en laboratoire
- Introduction au comportement rhéologique des sols
- Fondation des infrastructures routières (chaussées) : base de conception et interprétation des essais de compactage
- Théorie de la consolidation
- Essais en laboratoire : poids spécifique d'un sol, densité apparente d'un sol, limites d'Atterberg, granulométrie et sédimentométrie, œdomètre

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	19.5	heures	
Total :	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

- Géotechnique, Construction et environnement, filière génie civil, M. Gencer, HEPIA 2012-2013
- Théorie et pratique de la géotechnique, sous la direction de Claude Plumelle, éditions du moniteur, 2013
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, les outils pour la reconnaissance des sols et des roches, P. Reiffsteck, D. Lossy et J. Benoît, 2012
- Géotechnique appliquée au BTP, Pierre Martin, 2008
- Cours de mécanique des sols et des roches, J.P. Magnan, École nationale des Ponts et Chaussées, 2007
- Smith's Elements of Soil Mechanics, 8th edition, design to Eurocode 7, Ian Smith, 2006
- Génie Géotechnique, application de la mécanique des sols et des roches, Pierre Habib, 1997
- Fondations et ouvrages en terre, Manuel professionnel de géotechnique du BTP, Moulay Zerhouni, B. Philipponnat et B. Hubert, 2019

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jean-Paul KARAM (jean-paul.karam@hesge.ch)
- M. Thierry BUCHS (thierry.buchs@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Décrire les bases théoriques de l'hydrostatique, des écoulements en charge des liquides réels
- Maîtriser les calculs requis dans ces domaines ainsi que leur application dans des projets simples

Contenu

- Hydrostatique : propriétés physiques des liquides, équations fondamentales, tension superficielle, hydrostatique des manomètres, diagrammes de pression des surfaces planes et gauches, poussées d'Archimède, équilibre des corps flottants
- Écoulements en charge : généralités, équations fondamentales, écoulement en charge, application du théorème de Bernoulli, calculs de réseaux simples, ramifiés et maillés, quantité de mouvement.

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	19.5	heures	
Total :	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

- Zsolt Vecsernyés, Hydrostatique, HEPIA
- Zsolt Vecsernyés, Écoulements en charge, HEPIA, chapitre 1 à 5
- Zsolt Vecsernyés, Écoulements à surface libre, HEPIA, chapitre 6 à 11
- Zsolt Vecsernyés, Polycopiés des cours présentés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Davide CERESSETTI (davide.ceresetti@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre le rôle du géotechnicien de la phase d'avant-projet à la phase d'exécution
- Identifier les phases importantes et les différentes contraintes du chantier
- Identifier les différents ouvrages géotechniques du chantier
- Comprendre comment fonctionne la direction des travaux
- Établir un rapport géotechnique simplifié
- Dimensionner les fondations d'une structure simple

Contenu

- Le rôle du géotechnicien dans un projet : de la définition de la campagne de sondages géotechniques au dimensionnement des fondations et des ouvrages des travaux spéciaux
- Le chantier : Phases et contraintes
- Jour de visite d'un chantier, établissement d'un rapport de visite
- Projet de groupes : Dimensionnement des fondations d'une structure simple
- Correction par groupes des rapports et

Répartition horaire

Enseignement : heures (32 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

La présence de l'étudiant est obligatoire pendant toute la semaine du lundi au vendredi de 08h15 à 16h45 sauf cas particulier précisé dans la donnée.

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

- Géotechnique, Construction et environnement, filière génie civil, M. Gencer, HEPIA 2012-2013
- Théorie et pratique de la géotechnique, sous la direction de Claude Plumelle, éditions du moniteur, 2013
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, les outils pour la reconnaissance des sols et des roches, P. Reiffsteck, D. Lossy et J. Benoît, 2012
- Géotechnique appliquée au BTP, Pierre Martin, 2008
- Fondations et ouvrages en terre, Manuel professionnel de géotechnique du BTP, Moulay Zerhouni, B. Philipponnat et B. Hubert, 2019

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jean-Paul KARAM (jean-paul.karam@hesge.ch)
- M. Thierry BUCHS (thierry.buchs@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs de ce cours sont de permettre à l'étudiant en génie civil de minimiser l'emprise de ces activités et des activités humaines sur l'environnement et de comprendre les problématiques associées à la dégradation et à la compatibilité des matériaux dans un environnement pouvant être hostile pour les constructions. Il s'agit en particulier de sensibiliser l'étudiant à la gestion des ressources naturelles (eau et sol en particulier), mais aussi à l'impact des conditions environnementales sur les matériaux.

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

- Expliquer les principales atteintes à la ressource en eau et les traitements possibles (potabilisation et gestion des eaux usées)
- Décrire le principe des études d'Impacts sur l'Environnement (eau, air, sol, bruit, faune, flore, paysage)
- Définir un sol (ses constituants et sa pédogénèse), expliquer ses principales fonctions et propriétés : identifier les atteintes physiques, chimiques et biologiques aux sols et expliquer les procédures et les méthodes de protection des sols sur chantier
- Faire d'une construction un élément respectueux de l'environnement. Gestion des ressources (énergies, eau, sol), des déchets (décharges) et le recyclage des matériaux (Ecomat) – Écobilans et analyse du cycle de vie des matériaux et des procédés de construction (Compléments des cours de 1^{ère} année).

Contenu

- Gestion des ressources en eau et techniques de potabilisation et de traitement des eaux
- Études d'Impacts sur l'Environnement (eau, air, sol, bruit, faune, flore, paysage) : comment mieux protéger l'environnement dans les projets de construction, gérer les conflits d'intérêts et proposer des solutions
- Un sol qu'est-ce que c'est ? vers une meilleure gestion des ressources en sol, des méthodes et des procédures de protection des sols sur chantier
- Étude de sols sur le terrain et visite de chantier

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	39	heures	
Total :	84	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

- Différentes publications de l'OFEV, seront utilisées en référence à l'enseignement
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?lang=fr>
- Le sol vivant (2010) J.M. Gobat
- Études d'impact sur l'environnement (2006) J.-A. Hertig (volume 23 du Traité de Génie Civil)

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Véronique GUINÉ (veronique.guine@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_4410 – Géotechnique et Hydraulique

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_4410 – Géotechnique et Hydraulique (6 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Jean-Paul KARAM

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Acquérir une formation de base dans la géotechnique touchant plusieurs domaines lui permettant de débiter comme jeune ingénieur au sein d'un bureau d'étude.
- Réaliser des calculs d'un premier niveau lui permettant de justifier la stabilité de certains ouvrages comme les digues, les barrages, les enceintes de fouilles ou bien la stabilité des pentes.
- Analyser et exploiter le contenu d'un rapport géotechnique
- Connaître les bases théoriques des écoulements à surface libre, de la morphologie fluviale et de la construction dans les cours d'eau
- Maîtriser les calculs dans des projets simples

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Géotechnique (GEIT2) : GC_4411	Obligatoire		30p
Hydraulique 2 (HYD2) : GC_4412	Obligatoire		60p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 38%)

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:

GC_4411 (GET2)	=	35%
GC_4412 (HYD2)	=	65%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant-e-s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Justifier la stabilité des pentes, des talus de fouilles excavées et des digues en terre
- Déterminer les efforts (poussée/butée) nécessaires au dimensionnement des écrans et des murs de soutènement avec et sans écoulement
- Justifier la stabilité hydraulique des fonds de fouilles
- Interpréter le phénomène de rabattement de nappe par pompage, évaluer les pertes de charge et le renard hydraulique
- Calculer les débits d'écoulement dans les cas des écrans, batardeaux et barrages

Contenu

- Stabilité des pentes et des talus – méthode des tranches de Bishop
- Notions d'équilibres limites dans les sols
- Propriétés hydrauliques des sols saturés

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	40.5	heures	
Total :	63	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Ce cours est ordonné en trois parties distinctes : 2 heures de cours en S3 – GC_341, 1 semaine bloc en fin de S3 – GC_362, 2 heures de cours en S4 – GC_441.

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

- Géotechnique, Construction et environnement, filière génie civil, M. Gencer, HEPIA 2012-2013
- Théorie et pratique de la géotechnique, sous la direction de Claude Plumelle, éditions du moniteur, 2013
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, les outils pour la reconnaissance des sols et des roches, P. Reiffsteck, D. Lossy et J. Benoît, 2012
- Géotechnique appliquée au BTP, Pierre Martin, 2008
- Cours de mécanique des sols et des roches, J.P. Magnan, École nationale des Ponts et Chaussées, 2007
- Smith's Elements of Soil Mechanics, 8th edition, design to Eurocode 7, Ian Smith, 2006
- Génie Géotechnique, application de la mécanique des sols et des roches, Pierre Habib, 1997
- Fondations et ouvrages en terre, Manuel professionnel de géotechnique du BTP, Moulay Zerhouni, B. Philipponnat et B. Hubert, 2019

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jean-Paul KARAM (jean-paul.karam@hesge.ch)
- M. Thierry BUCHS (thierry.buchs@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les bases théoriques de l'hydrodynamique des écoulements à surface libre des cours d'eau et des réseaux d'assainissement urbains
- Maîtriser les calculs requis dans ces domaines ainsi que leur application dans des projets simples
- Savoir établir le diagnostic de l'état initial d'un projet simple de cours d'eau
- Proposer des variantes d'aménagement simples (minérales et écologiques) de cours d'eau, en réponse aux enjeux sécuritaires et écologiques.
- Maîtriser les calculs hydrauliques requis dans le domaine de l'aménagement de cours d'eau
- Maîtriser la gestion des débits, au moyen d'ouvrages hydrauliques simples : écoulement par les orifices, sous les vannes, par les déversoirs.
- Savoir dimensionner un projet d'écêtement de crue.
- Mettre en application les concepts de l'hydraulique en charge et à surface libre par l'utilisation d'outils numériques (modélisation hydraulique) ou de prototypes (modèles physiques).

Contenu

- Écoulements à surface libre : généralités, équations fondamentales, écoulement à surface libre dans les conduites, écoulement à surface libre dans les canaux et cours d'eau, écoulement par les orifices, sous les vannes et par les déversoirs.
- Cours d'eau : classification des cours d'eau, équation de Manning-Strickler, calcul des cours d'eau à section complexe et à rugosité composée, calcul des courbes de remous, hydrodynamique des lits mobiles et morphologie fluviale, dimensionnement d'ouvrages d'aménagement de cours d'eau.

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	72	heures	
Total :	117	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

- Zsolt Vecsernyés, Hydrostatique, HEPIA
- Zsolt Vecsernyés, Écoulements en charge, HEPIA, chapitre 1 à 5
- Zsolt Vecsernyés, Écoulements à surface libre, HEPIA, chapitre 6 à 11
- Zsolt Vecsernyés, Polycopiés des cours présentés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Davide CERESSETTI (davide.ceresetti@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_4420 – Transport mobilité 1

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_4420 – Transport mobilité 1 (5 ECTS) 2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Franco TUFO

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre les implications de la mobilité sur la société
- Appréhender les bases du métier de l'ingénieur transport et les chiffres clés de la mobilité
- Connaître les bases de la mobilité en général : les modes et les motifs de déplacement, la structure du trafic, l'exploitation des carrefours, etc.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Mobilité 1 (MOB1) : GC_4421	Obligatoire		60p
Route 1 (RTE1) : GC_4422	Obligatoire		30p

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

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

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:

GC_4421 (MOB1)	=	65%
GC_4422 (RTE1)	=	35%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière Génie civil, voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les différents modes de transports et leurs principales caractéristiques
- Comprendre les principes de dimensionnement des infrastructures de transports
- Apprendre les bases de la gestion et de la régulation du trafic

Contenu

- Introduction aux transports
- Les deux outils de base de l'ingénieur transport : charges de trafic et plan des voies
- Typologie des transports
- Typologie des carrefours, aménagement et stratégie de régulation
- Les transports en commun

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	52.5	heures	
Total :	97.5	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

- Polycopié de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Franco TUFO (franco.tufo@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître le contexte général de la construction des voies de circulation
- Maîtriser le calcul des éléments géométriques du tracé
- Connaître les représentations graphiques d'un tracé
- Maîtriser la détermination de la largeur d'une chaussée (profil en travers) et son dévers

Contenu

- Historique, lois et normes
- Caractéristiques des usagers, des véhicules et des chaussées
- Éléments géométriques des tracés
- Dévers des chaussées

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	30.0	heures	
Total :	52.5	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

- Polycopié de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Raphaël WITWER (raphael.witter@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_5410 – Atelier pluridisciplinaire / voyage d'étude

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_5410 – Atelier pluridisciplinaire / voyage d'étude (5 ECTS)	2024-2025
---	------------------

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du cycle Bachelor, l'étudiant dispose des compétences suivantes :

- Atelier CEN (ouvert aux filières Architecture, architecture du paysage, et Génie civil)
 - Il est capable de dialoguer de manière constructive et efficace avec les différents partenaires d'un projet autour d'une problématique, d'une question concrète
 - Il a développé une attitude d'ouverture favorisant le partage de ses savoirs ainsi que la compréhension des démarches et des enjeux qui ne sont pas propres à sa discipline, afin de mieux s'intégrer dans le processus global du projet
 - Il connaît la base du vocabulaire et les fondements culturels spécifiques des autres intervenants dans le groupe.
- Voyage d'étude
 - De se documenter, de préparer une intervention orale, d'être critique sur ce qu'il a réellement vu dans le cadre d'un voyage d'études

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Atelier CEN (CEN) : GC_5411	Obligatoire		60p
Voyage d'étude_SB (VOY) : GC_5412	Obligatoire		32p

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

Répartition horaire :	Enseignement :	105	heures	(taux d'encadrement de 46%)
	Travail autonome :	45	heures	
	Total :	150	heures	équivalent à 5 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_5411 (CEN)	=	70%
GC_5412 (VOY)	=	30%

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière [Génie civil](#), voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs sont spécifiques selon l'atelier. Se référer aux présentations faites à l'aula pour introduire les différentes thématiques traitées dans l'année en cours

Contenu

Les ateliers interdisciplinaires CEN (dont le nom découle de l'ancien département de Construction et Environnement) s'adressent aux étudiants des 3 filières : Architecture, Architecture du Paysage et Génie Civil. Ils se déroulent avec une charge horaire de 4 heures hebdomadaires.

Les ateliers interdisciplinaires CEN favorisent la recherche des interactions des savoirs et de leur complémentarité, dans un esprit d'ouverture et de collaboration. Ils permettent l'approfondissement de thématiques étroitement liées à la pratique professionnelle courante.

Les étudiant.e.s sont réparti.e uniformément dans les 5 à 6 unités de cours. Dans la mesure du possible, la répartition sera faite en respectant le premier choix de l'étudiant.

La répartition des 60 périodes d'enseignement (4 heures hebdomadaires / 15 semaines) prévoit environ 1/3 d'apports théoriques et 2/3 de projet à l'atelier.

Les ateliers interdisciplinaires sont prévus en parallèle. Chaque filière coordonne et propose au minimum 2 thématiques (une pour le GC) qui peuvent se renouveler et évoluer d'année en année – L'atelier Paléo reste une organisation à part dont les modalités sont particulières. À chaque atelier participe au moins 1 enseignant ou assistant HES des filières concernées et ponctuellement des spécialistes selon les thématiques proposées.

Le contenu des cours/ateliers CEN privilégie l'approche pratique aux thématiques interdisciplinaires. Chaque cours aura un « projet » comme moteur de la réflexion théorique et de l'exercice. Le projet proposé sera en lien avec l'actualité : sites et programmes de concours, thématiques liées aux projets actuels ou futurs de la ville et canton de Genève, connexion avec les activités de recherches du département CEN.

Exemples de thématiques mots clés : espaces publics / quartiers durables / relevés / structures hospitalières / ponts et passerelles / Design Days / transport-mobilité / construction au bord de l'eau / ...

À intervalle régulier, des apports théoriques en lien avec le thème, le programme et le site du projet sont dispensés par les enseignants.

Projet – Le projet se développe sur un semestre et permet aux étudiants de travailler ensemble. Une partie de la réflexion sera commune et des apports plus spécifiques pourront ensuite enrichir les choix interdisciplinaires de base. À intervalles réguliers, chaque groupe d'étudiants recevra les critiques croisées des enseignants. Le projet comprendra le développement constructif de la proposition ou d'une partie de celle-ci.

Évaluation sous forme de « critiques à la table » (échange individuel avec les enseignants), de « critique intermédiaire » et « finale » (présentation, avec affichage, aux enseignants et à la classe).

Présentation d'un dossier d'accompagnement des projets (calculs, documentation, etc. selon ateliers)

Répartition horaire

Enseignement :	45.0	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	60.0	heures	
Total :	105	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

La présence de l'étudiant est obligatoire pour toutes les parties théoriques, les ateliers ou laboratoires, les présentations et les corrections à la table – se référer au calendrier spécifique à cet atelier.

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

- Spécifiques à chacun des ateliers CEN

Responsable(s) de l'enseignement

Les enseignant.e.s sont réparti.e.s en fonction des ateliers ouverts et de la constitution des groupes

- Mme Julia DE CASTRO (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. Nicolas BALABEAU (nicolas.balabeau@hesge.ch)
- M. poste à repourvoir

Objectifs d'apprentissage

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

- Se documenter sur les sites et objets visités
- Préparer une intervention
- Être critique sur ce qu'il a trouvé dans la littérature et observé sur place

Contenu

- Participation à l'élaboration du programme des visites
- Se documenter et préparer une intervention sur le sujet attiré
- De mettre à jour ses notes après le voyage
- De participer au rapport final du voyage

Répartition horaire

Enseignement :	24.0	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	21.0	heures	
Total :	45.0	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)

Les règles concernant les conditions de non-acquisition sont précisées chaque année dans le cahier des charges du voyage. Un comportement anormal, la non-participation à la rédaction du rapport et des interventions, le non-paiement ou le paiement en retard des frais sont des motifs de refus du crédit.

Références bibliographiques

- Variables suivant les sites visités

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Julia De CASTRO (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_5420 – Atelier spécifique

Filière : **Génie civil HES-SO**

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 : GC_5420 – Atelier spécifique (4 ECTS)

2024-2025

Axe d'enseignement : 1 2 3 4 5

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 : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

Travailler sur un sujet particulier en relation avec sa formation

Les ateliers spécifiques font l'objet d'une inscription et d'un cahier des charges en fonction du thème traité

L'organisation horaire est variable et fait partie des informations d'inscription

La dotation en crédits initialement de 4 correspond suivant les configurations entre 2 et 4 semaines blocs

Le nombre de crédits peut être adapté suivant les cas

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Atelier spécifique (ASP) : GC_5421	Obligatoire		Var.p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 38%)

Travail autonome : heures

Total : heures équivalent à 4 ECTS

NB :

Ce module ne fait pas partie des 180 ECTS nécessaires à l'obtention du Bachelor of science en génie civil. Les étudiants qui suivent ce cours auront donc plus que 180 ECTS de validés.

La participation à ce module fait l'objet d'une annotation spécifique dans le supplément de diplôme

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:

$$\text{GC_5421 (ASP)} = 100\%$$

Une note minimale de 3.0 est exigée pour chaque unité d'enseignement du module. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module, quelle que soit la moyenne.

La participation aux enseignements, aux travaux pratiques, aux projets ainsi qu'à toute autre activité prévue par le descriptif de module ou par le programme de formation est obligatoire pour toutes et tous les étudiant·e·s, sous réserve d'équivalences ou de dispenses obtenues conformément à l'art. 8 du présent règlement.

Remédiation :

- Les modalités de remédiation du module sont décrites dans un cahier spécifique à la filière

5. Prérequis

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

Pour les relations entre modules de la filière [Génie civil](#), voir le tableau des « Prérequis entre modules ».

Objectifs d'apprentissage

Travailler sur un sujet particulier en relation avec sa formation

Les ateliers spécifiques font l'objet d'une inscription et d'un cahier des charges en fonction du thème traité

L'organisation horaire est variable et fait partie des informations d'inscription

Contenu

Contenus spécifiques selon les ateliers

Les ateliers suivants ont été proposés aux étudiants de la filière GC :

- Demande de Madame Doris Leuthard, conseillère fédérale en charge du DETEC, de réfléchir sur la Suisse de 2035 (Demain ? La Suisse) (2013-2014)
- Opération HES/SO Yakaton - Faire découvrir pendant une semaine les sciences aux jeunes (2017-2018)
- Atelier Paléo – opération HES-SO : Montage, maintenance et démontage (de 2006 à 2022)
- Atelier Bâtiments bis – atelier ouvert aux étudiants en échange de l'IUT de Toulouse (dès 2017)

Répartition horaire

Enseignement : heures (60 périodes de 45 minutes)

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

- Spécifiques à chacun des ateliers

Responsable(s) de l'enseignement pour la filière GC

- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)

FILIÈRE GÉNIE CIVIL

Étude Bachelor



REMÉDIATIONS

V1 - 06.06.2024

Année académique 2024-2025

Remédiations automne, printemps ou annuelles : sem. 36 calendrier civil
(voir calendrier académique GC qui fait foi)

Ce document retrace les conditions de remédiation des modules de la filière GC HEPIA

Ce document peut subir des adaptations en cours d'année (durée de l'épreuve par ex. ou droits aux documents)

L'étudiant reçoit avec sa convocation aux remédiations la version qui fait foi pour la période en cours.

Remédiations - Plan d'étude Bachelor GC - Plein Temps 2024-2025 – V1.0

RÈGLEMENT D'ÉTUDES DES FILIÈRES BACHELOR DE HEPIA - Art. 30 Remédiation

- 1 Une remédiation n'est possible que si le descriptif de module la prévoit et selon les modalités décrites.
- 2 Les remédiations sont organisées par la ou le responsable de module en accord avec les enseignant-e-s du module.
- 3 Si l'étudiant-e réussit une remédiation, la mention « acquis après remédiation » apparaît sur son bulletin de notes.
- 4 La remédiation se déroule lors de la session de remédiation qui suit la fin du semestre. Les dates des sessions des remédiations sont fixées dans le calendrier académique.

Règlement sur la formation de base (Bachelor et Master) à la HES-SO - Art. 29

- 1 Un module pour lequel le résultat de l'évaluation est légèrement insuffisant (entre 3.5 et 3.9 ou FX) peut faire l'objet d'une remédiation pour autant que celle-ci soit explicitement prévue dans le descriptif de module.
- 2 Les modalités de remédiation (examen complémentaire ou travail additionnel) sont précisées dans le descriptif de module. Elles sont différentes de celles applicables à la répétition.
- 3 Les unités de cours dont les notes sont supérieures ou égales à 4.0 (ou E) ne peuvent être remédiées.
- 4 Lorsque les résultats de la remédiation sont suffisants, les crédits sont alloués. Un-e étudiant-e qui réussit une remédiation obtient la note 4.0 ou E au module selon l'échelle de notes appliquée.
- 5 Lorsque les résultats de la remédiation sont insuffisants, l'étudiant-e peut répéter le module aux conditions prévues à l'article 30.
- 6 **Un module répété ne peut être remédié.**
- 7 Il n'y a pas de remédiation pour les modules de formation pratique.

Organisation générale

Les étudiants en remédiations sont tenus de s'y présenter et à cette fin doivent prendre les dispositions nécessaires pour y participer, aucune adaptation personnelle n'étant permise. Un calendrier de passage est communiqué avant la période de remédiation. L'étudiant qui ne se présente pas reçoit la note Fx. L'étudiant inscrit qui ne désire pas se présenter doit l'annoncer **au minimum** deux semaines ouvrables avant le jour de passage.

Type de remédiation

Les remédiations peuvent être sous la forme : d'un travail écrit, d'une présentation sur un sujet préalablement fixé, d'un tirage de questions, préparation et défense orale y compris questions, d'un complément sur le travail présenté (dans ce cas un document écrit fixe les éléments supplémentaires demandés)

Les modalités sont décrites dans les pages suivantes pour chaque module

Champ de l'examen

Sauf précision contraire, l'examen couvre l'ensemble de la matière enseignée durant le semestre ou l'année pour les remédiations annuelles. La remédiation couvre l'ensemble des unités de cours composant le module.

Note de la remédiation

Les enseignants mettent une note uniquement pour évaluer si la moyenne pondérée est supérieure ou égale à 4.0 (ces notes ne sont pas communiquées). La pondération des notes attribuées par les enseignants de chaque unité de cours est celle du module, en conséquence si la note finale ≥ 4.0 --> E, si < 4.0 F.

Si dans une des épreuves du module, une note est inférieure à 3.0, la remédiation est échouée d'office, quelle que soit la moyenne (correspondance avec les exigences de notation des cours)

En cas de réussite ; les notes des unités de cours restent inchangées dans le bulletin, la moyenne est forcée à 4.0 et les crédits délivrés. En cas d'échec, la lettre F est attribuée et la mention "module échoué après remédiation ou échoué peu refaire" inscrite ou "échec définitif" dans le cas d'un module répété **sous dérogation, car un module répété est selon le règlement non remédiable.**

Documents admis

Les documents admis sont précisés dans les pages suivantes pour chaque module. S'il est constaté que les documents utilisés par l'étudiant sont différents de ceux admis, la note F est donnée.

Divers

Les téléphones mobiles ou apparentés ainsi que l'utilisation d'ordinateur ou apparentés (tablettes...) sont interdits pendant les remédiations. Les machines à calculer scientifiques sont admises sauf si une autre clause est précisée dans les pages suivantes. Si admis, les normes, les livres (TCB, SZS C5-C4.1) ne le sont qu'au format papier.

DEUXIEME ANNEE BACHELOR - FILIERE GC

SEMESTRE 3 15 semaines de cours + 2 semaines bloc	Module	Durée de la remédiation	Documents admis	Compléments d'information	
	GC_1310 – Modélisation (3 ECTS)	CHC1 : Travail complémentaire de 1.5 jour INI : Travail complémentaire de 1.5 jour	CHC1 : Tous INI : Tous	GC_1311 – CHC1 GC_1312 – IN1	50% 50%
	GC_2310 - Mathématiques d'ingénieur1 (3 ECTS)	ANL3 : Écrit 60' MAI1 : Écrit 60'	ANL3 : Résumé manuscrit personnel A4 recto-verso, Table CRM, calculatrice MAI1 : Résumé manuscrit personnel A4 recto-verso, Table CRM, calculatrice	GC_2311 – ANL3 GC_2312 – MAI1	50% 50%
	GC_3310 - Calcul des structures 1 (6 ECTS)	HYS1 : Écrit 30' RDM1 : Écrit 60'	HYS1 : Tous RDM1 : formulaire RDM uniquement	GC_3311 – HYS1 GC_3312 – RDM1	35% 65%
	GC_3320 - Construction 1 (7 ECTS)	CLE1, CMA1 et AMA3 : (CLE1 25', CMA1 25', AMA3 10') Préparation 60' et questions 60'	CLE1 : Tous CMA1 : Tous AMA3 : Tous	GC_3321 – CLE1 GC_3322 – CMA1 GC_3323 – AMA3	45% 45% 10%
	GC_3330 - Atelier outils Bâtiment (4 ECTS)	ACB : Travail supplémentaire d'env. 4 à 5 jours	ACB : Tous	Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module.* GC_3330 – ACB	100%
	GC_4310 – Géotech./Hydraulique/Env. (7 ECTS)	GET1 : Écrit 30' HYD1 : Écrit 30' GETB : Travail complémentaire de 1.5 jour ENV : Écrit 60' (2x30')	GET1 : Résumé manuscrit personnel A4 recto-verso HYD : Tous GETB : Tous ENC : Aucun	GC_4311 – GET1 GC_4312 – HYD1 GC_4313 – GETB GC_4314 – ENV	20% 20% 20% 40%

* Le travail fait l'objet d'un document écrit du responsable du module.

DEUXIEME ANNEE BACHELOR - FILIERE GC

SEMESTRE 4 15 semaines de cours + 2 semaines bloc	Module	Durée de la remédiation	Documents admis	Compléments d'information	
	GC_1410 – Rôle de l'ingénieur (3 ECTS)	MIT : Travail complémentaire de 1.5 jour GCT : Travail complémentaire de 1.5 jour	MIT : Tous GCT : Tous	GC_1411 – MIT GC_1412 – GCT	50% 50%
	GC_2410 - Mathématiques d'ingénieur 2 (3 ECTS)	PST : Écrit 60' MAI : Écrit 60'	PST : résumé manuscrit personnel A4 recto-verso, Table CRM, calculatrice MAI : résumé manuscrit personnel A4 recto-verso, Table CRM, calculatrice	GC_2411 – PST GC_2412 – MAI	50% 50%
	GC_3410 - Calcul des structures 2 (4 ECTS)	HYS2 : Écrit 45' RDM2 : Écrit 60' CSO : Écrit 60'	HYS2 : Tous RDM2 : formulaire RDM uniquement CSO : Tous	GC_3411 – HYS2 GC_3412 – RDM2 GC_3413 – CSO	35% 35% 30%
	GC_3420 - Construction 2 (4 ECTS)	CLE2, CMA2 et AMA4 : (CLE2 25', CMA2 25', AMA4 10') Préparation 60' et questions 60' THI2 : Écrit 60'	CLE1 : Tous CMA1 : Tous AMA3 : Tous THI2 : Tous	GC_3421 – CLE1 GC_3422 – CMA1 GC_3423 – THI2 GC_3424 – AMA3	30% 30% 25% 15%
	GC_4410 – Géotechnique et Hydraulique (6 ECTS)	GET2 : Écrit 30' HYD2 : Écrit 60'	GET2 : Résumé manuscrit personnel A4 recto-verso HYD2 : Tous	GC_4411 – GET2 GC_4412 – GET	35% 65%
	GC_4420 - Transport et mobilité 1 (5 ECTS)	MOB1 et RTE1 : (MOB1 30', RTE1 15') Préparation 45' et questions 45'	MOB1 : Tous RTE1 : Tous	GC_4421 – MOB1 GC_4422 – RTE1	65% 35%
	GC_5410 - Atelier pluridis./voyage d'été. (5 ECTS)	CEN : Travail supplémentaire d'env. 4 à 5 jours VOY : Travail supplémentaire d'env. 1 à 2 jours	ACO : Tous VOY : Tous	CEN et VOY Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module.* GC_5411 – CEN GC_5412 – VOY	70% 30%
	GC_5420 - Modules d'été spécifique (4 ECTS)	NON REMÉDIABLE			

* Le travail fait l'objet d'un document écrit du responsable du module.

