

Descriptif des Modules Première Année 2023-2024

Filière Génie civil

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

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 (voir le plan d'étude pour la pondération ainsi que la fiche module). La note est arrondie au 0.5.

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

Descriptif de module : GC_1110 - Communication 1Filière : **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_1110 - Communication 1 (2 ECTS)	2023-2024
---	------------------

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 : S1 | Responsable du module : Almari MULLER

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Gérer son temps afin d'apprendre à travailler d'une manière autonome, éviter la procrastination
- Mémoriser plus facilement
- Préparer ses interventions orales (contenus et discours)
- Établir un plan pour synthétiser, organiser et hiérarchiser les informations
- Utiliser des supports visuels (PPT, Vidéo, infographies) en adéquation à la problématique
- S'auto-évaluer
- Représenter en 3d des ouvrages avec des moyens informatiques
- Transmettre des idées sous formes graphique

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Apprendre à apprendre (AAA) : GC_1111	Obligatoire	30p	
Représentation visuelle 1 (RVI1) : GC_1112	Obligatoire	30p	

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

Répartition horaire : Enseignement : 45 heures (taux d'encadrement de 50%)

 Travail autonome : 45 heures

 Total : 90 heures équivalent à 3 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_1111 AAA	=	50%
GC_1112 RV11	=	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 :

Apprendre à apprendre : Faire un exposé performant

- Organiser les informations pour mieux mémoriser
- Créer des fiches de révision
- Créer des supports visuels adaptés à la problématique
- Faire passer son message
- Organiser son travail et ses révisions
- Travailler en groupe
- Identifier son profil d'apprentissage
- S'auto-évaluer pour mieux s'organiser
- Utiliser les outils et ressources en lien avec la communication (canva, miro, mind mapping, infographie, PPT, vidéo, ChatGPT)
- Réaliser un portfolio (pas en 1^{ère} année)

Communication orale et écrite

- Rédiger un rapport, un compte-rendu de qualité, fiches et synthèse
- Techniques de persuasion, exprimer de façon claire et rigoureuse les problèmes abordés dans la profession et les résultats de son travail
- Approfondir ses références culturelles, travail en lien avec l'autonomie
- Savoir structurer le message au travers d'un plan, que l'on parle d'un rapport ou une note de calcul
- Connaître et appliquer la communication verbale et non verbale

Contenus

- Apprendre par l'activité, mise en situation, jeux
- Conception et présentation de supports visuels (PPT, vidéo, Tuto..)
- Comprendre, connaître, appliquer et analyser un projet, une problématique
- Plan Structure de l'exposé : techniques de l'introduction, du développement et de la conclusion
- Conception et présentation de supports visuels, fiches, infographies, PPT
- Recherche et critique de l'information (web, documents de référence)
- Rédaction partielle des rapports : Structure et mise en page
Recherche de la précision et de la conception ???

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

- Objectif mémoire, Hélène Weber, éditions Eyrolles
- Les 7 profils d'apprentissage, Jean-François Michel, éditions Eyrolles
- Guide Chat GPT

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 :

- De représenter un objet, une idée, par un dessin à la main yc sur une tablette
- De représenter un objet en 3d avec un logiciel informatique

Contenus

- Dessin à main levée, formes en 2D ou en 3D
- Apprentissage du logiciel Revit et création d'une Maquette Numérique 3D : Géoréférencement, création de volumes, nomenclatures, export Pdf et Dwg des feuilles et export de la MN au format IFC.

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

- Documentation Informatique sur les logiciels utilisés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jacques BERCHIER (jacques.berchier@hesge.ch)
- M. Adriatik MULAJ (adriatik.mulaj@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_1210 Communication 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_1210 – Communication 2 (3 ECTS) 2023-2024

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			☐ Specialized level course
	☐ Advanced level course	☐ Specialized level course			
Langue : Français		Semestre de référence : S2		Responsable du module : Almari MULLER	

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les enjeux des trois piliers du DD (environnement – société – économie) et proposer des stratégies et solutions concrètes et durables à une problématique donnée
- Faire passer son message d'une manière claire et précise
- Travailler ensemble, gérer un projet
- Utiliser les extractions d'un modèle 3d pour préparer les phases d'exécution d'un ouvrage

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Structure de la pensée (SPE) : GC_1211	Obligatoire		30 pc
Représentation visuelle 2 (RVI2) : GC_1212	Obligatoire	1 semaine	30 pc

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

Répartition horaire :	Enseignement :	45	heures	(taux d'encadrement de 80%)
	Travail autonome :	45	heures	
	Total :	90	heures	équivalent à 3 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_1211 SPE	=	50%
GC_1212 RV11	=	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 :

- Créer un support écrit et/ou visuel en respectant les étapes de la structure de la pensée
- De raconter une histoire (Storytelling)
- Penser Design Thinking
- Respecter les étapes de la structure de la pensée et l'adapter à différents supports (écrits, oraux, digitaux)

Contenus

- 9 étapes de la structure de la pensée
- Comprendre et appliquer le Design Thinking dans un projet DD
- Les soft skills pourquoi et comment les utiliser
- Concevoir un message, une histoire pour communiquer son projet (réseaux sociaux, tuto, vidéo)

Répartition horaire

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

Cet enseignement est donné sous la forme d'une semaine bloc.

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

- ☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)
Séminaires en classe ou à l'extérieur, projet en atelier, travaux pratiques

L'unité de cours est évaluée sur la base d'un travail de groupe réalisé au sein de l'atelier suivi :

Évaluation : Compréhension de la problématique, Structure de la pensée, Pertinence des informations, cohérence et compétences lexicales (choix des mots, structure et rédaction), travail d'équipe (organisation, répartitions des tâches), soft skills (écoute, gestion du stress, empathie, gestion de projet) et auto-évaluation

Références bibliographiques

- Une liste large et variée de livres, de documents, de sites web et films en lien avec la thématique du développement durable est fournie aux étudiants avant le début du module. Une partie de ces documents sera en mise en exergue et en consultation à la bibliothèque pendant la semaine DD HEPIA.
- Livres sur le thème du storytelling : L'art de convaincre par le récit, J.-M. Guscetti ; le guide pratique pour raconter efficacement votre marque, S. Durand ; Boostez vos présentations avec le storytelling, Y. Gabison
- Les étudiants seront invités à alimenter cette liste de références.

Responsable(s) de l'enseignement pour la filière Génie civil

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

Objectifs d'apprentissage

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

- D'extraire d'un modèle 3d les informations nécessaires à l'élaboration de documents en vue de la réalisation d'un ouvrage
- Transférer des informations du 3d en 2d ou entre des logiciels spécialisés de métier

Contenus

- Apprentissage du logiciel Autocad : Gestion des calques, mise en page et respect des échelles pour la création d'un plan d'exécution en 2d.
- Réalisation de plans d'armature

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

- Documentation Informatique des logiciels utilisés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jacques Berchier (jacque.berchier@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_2110 - Mathématiques de baseFilière : **Génie civil HES-SO****Ce module est validé annuellement – il est composé de deux cours au semestre d'automne (GC_2111 et GC_2112) et de deux cours au semestre de printemps (GC_2113 et GC_2114)**

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_2110 - Mathématiques de base (10 ECTS) 2023-2024

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 : S1 et S2 | Responsable du module : Roland ROZSNYO

2. Objectifs d'apprentissage

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

- De comprendre et d'utiliser le savoir et le savoir-faire mathématique de base de l'ingénieur, nécessaires au suivi des enseignements de 2ème et 3ème année ainsi qu'à la résolution des problèmes concrets intervenant en génie civil.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Analyse 1 (ANL1) : GC_2111	Obligatoire	45p + 15p TD	
Algèbre 1 (ALG1) : GC_2112	Obligatoire	45p + 15p TD	
Analyse 2 (ANL2) : GC_2113	Obligatoire		45p + 15p TD
Algèbre 2 (ALG2) : GC_2114	Obligatoire		45p + 15p TD

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

Répartition horaire :	Enseignement :	180 heures	(taux d'encadrement de 60%)
	Travail autonome :	120 heures	
	Total :	300 heures	équivalent à 10 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_2111 ANL1	=	25%
GC_2112 ALG1	=	25%
GC_2113 ANL2	=	25%
GC_2114 ALG2	=	25%

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 :

- Ce module fait l'objet d'une validation annuelle

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 éléments d'analyse nécessaires à l'étude des suites, séries et fonctions numériques, leur permettant de représenter mathématiquement des problèmes concrets intervenant dans le domaine du Génie civil et de les résoudre.

Le cours vise à donner aux étudiants les éléments d'analyse nécessaires à l'étude des suites, séries et fonctions numériques, leur permettant de représenter mathématiquement des problèmes concrets intervenant dans le domaine du Génie civil et de les résoudre.

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

- Déterminer l'ensemble de définition d'une fonction numérique,
- Calculer la limite en un point ou au voisinage de l'infini d'une fonction numérique,
- Calculer les dérivées d'une fonction numérique,
- Étudier le comportement d'une fonction numérique et d'en tracer le graphe,
- Connaître les fonctions usuelles, leurs propriétés et savoir les représenter,
- Étudier une suite arithmétique, géométrique et arithmético-géométrique,
- Connaître les suites séries numériques usuelles.

Contenu

- Logique et ensembles, bijection, injection, surjection,
- Suites et séries numériques,
- Fonctions numériques, ensemble de définition, monotonie, croissance, décroissance,
- Langage des limites et continuité d'une fonction numérique,
- Zéros d'une fonction numérique, théorème des valeurs intermédiaires, méthode de dichotomie,
- Dérivée d'une fonction numérique : définition, calculs, applications,
- Théorème de Rolle, théorème des accroissements finis,
- Différentielle d'une fonction numérique et applications dans l'art de l'ingénieur,
- Fonctions trigonométriques et hyperboliques usuelles et leurs fonctions réciproques.

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(45 périodes + 15 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	30	heures	
Total :	75	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

- **Livre de référence : Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, S. Ferrigno & co, DUNOD.**
- Mémo formulaire, Y. Déplanche, collection A. Capliez, édition Educavivre
- Le formulaire, Lionel Porcheron, PCSI-PTSI, PC-PSI-PT, collection J'intègre, Dunod
- Aide-mémoire mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, D. Fredon, Dunod
- Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs, K. Weltner, J. Grosjean, de Boeck éditions
- Mathématiques BTS/DUT, analyse, Gérard Chauvat, Edisciences
- Mathématiques BTS, tome 1, analyse 1, Pierre Thuillier, Dunod
- Site web d'exercices corrigés : <http://exo7.emath.fr>

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Roland ROZSNYO (roland.rozsnyo@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les éléments d'algèbre, de calcul formel et vectoriel, leur permettant de manipuler des expressions mathématiques et des modèles vectoriels intervenant dans des problèmes concrets dans le domaine du Génie civil et de résoudre ces problèmes.

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

- Effectuer des calculs formels et numériques avec des polynômes et fractions rationnelles,
- Résoudre des équations et systèmes d'équations,
- Définir les fonctions trigonométriques usuelles (sin, cos, tan) à l'aide du cercle trigonométrique,
- Résoudre des problèmes de géométrie dans le plan et dans l'espace,
- Définir un vecteur et de calculer sa norme, le produit scalaire, le produit vectoriel et le produit mixte de vecteurs,
- Définir des droites et plans de l'espace à l'aide des vecteurs, définir des cercles et sphères et résoudre des problèmes faisant appel à ces différents éléments.

Contenu

- Développements, factorisations, factorisations de polynômes, réduction au même dénominateur de fractions, décomposition de fractions en éléments simples, identités remarquables, triangle de Pascal, symbolique des signes somme et produit, factorielle, coefficients binomiaux, formule du binôme de Newton, fonctions trigonométriques, problèmes de géométrie appliqué au domaine du Génie civil,
- Vecteurs du plan et de l'espace : définition et propriétés, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, norme euclidienne,
- Plan et droites de l'espace, cercles, sphères.

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(45 périodes + 15 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	30	heures	
Total :	75	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

- Mémo formulaire, Y. Déplanche, Collection A. Capliez, éditions Educavivre
- Le formulaire, L. Porcheron, PCSI-PTSI, PC-PSI-PT, Collection J'intègre, Dunod
- Aide-mémoire mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, D. Fredon, Dunod
- Algèbre linéaire, J. Grifone, Cépaduès éditions
- Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs, K. Weltner, J. Grosjean, de Boeck éditions
- Monographies de la Commission romande de mathématique N°18, 23, 24 éditions du Tricorne

Responsable(s) de l'enseignement

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

Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les éléments du calcul différentiel et intégral leur permettant de représenter mathématiquement des problèmes concrets intervenant dans le domaine du Génie civil et de les résoudre.

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

- Effectuer un développement limité des fonctions usuelles au voisinage de zéro,
- Calculer des primitives usuelles et de calculer l'intégrale définie d'une fonction numérique,
- Résoudre les équations différentielles linéaires du premier et second ordre à coefficients constants,
- Modéliser numériquement la résolution d'une équation différentielle par un schéma numérique d'Euler,

Contenu

- Formules de Taylor et développements limités,
- Calcul intégral : définition, propriétés, techniques de calcul de primitives, intégration par parties,
- Équations différentielles linéaires du premier et du second ordre à coefficients constants,
- Méthodes numériques de résolution d'une équation différentielle : schémas d'Euler.

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(45 périodes + 15 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	30	heures	
Total :	75	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

- **Livre de référence : Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, S. Ferrigno & co, DUNOD.**
- Mémo formulaire, Y. Déplanche, collection A. Capliez, édition Educavivre
- Le formulaire, Lionel Porcheron, PCSI-PTSI, PC-PSI-PT, collection J'intègre, Dunod
- Aide-mémoire mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, D. Fredon, Dunod
- Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs, K. Weltner, J. Grosjean, de Boeck éditions
- Matlab pour l'Ingénieur, version 7, Adrian Biran, Pearson Education
- Mathématiques BTS/DUT, analyse, Gérard Chauvat, Edisciences
- Mathématiques BTS, tome 1, analyse 1, Pierre Thuillier, Dunod
- Mathématiques BTS, tome 2, calcul intégral, équations différentielles, Jean-Claude Belloc, Dunod
- Site web d'exercices corrigés : <http://exo7.emath.fr>

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Roland ROZSNYO (roland.rozsnyo@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les éléments du calcul matriciel et du calcul des nombres complexes leur permettant de représenter et de résoudre des problèmes concrets intervenant dans le domaine du Génie civil.

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

- Prouver qu'un système de vecteurs est libre, lié, s'il forme une base,
- Définir une application linéaire et de la représenter matriciellement par rapport à une base quelconque,
- Calculer un produit matrice-vecteur, calculer l'inverse et le déterminant d'une matrice 2×2 , 3×3 ,
- Mettre un système de n équations linéaires à n inconnues sous forme matricielle et de le résoudre sous cette forme pour $n=2,3$,
- Utiliser un changement de base approprié pour trouver la matrice d'une transformation linéaire dans la base canonique,
- Diagonaliser une matrice 2×2 , 3×3 et trouver ses valeurs propres et espaces propres.

Contenus

- Introduction de la notion d'espace vectoriel, système de vecteurs libres et liés, bases, lien entre espace affine et espace vectoriel,
- Applications linéaires : définition, propriétés, changement de base, noyau, image, théorème du rang,
- Matrices : définitions, propriétés, inverse, déterminant, produit matrice-vecteur, produit matrice-matrice,
- Matrices de transformations (symétries, rotations, projection,...) dans le plan et l'espace,
- Exemples d'application des matrices dans l'art de l'ingénieur,
- Calcul des valeurs propres et des vecteurs propres d'une matrice, diagonalisation.

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(45 périodes + 15 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	30	heures	
Total :	75	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

- Mémo formulaire, Y. Déplanche, Collection A. Capliez, éditions Educavivre
- Le formulaire, L. Porcheron, PCSI-PTSI, PC-PSI-PT, Collection J'intègre, Dunod
- Aide-mémoire mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, D. Fredon, Dunod
- **Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs, K. Weltner, J. Grosjean, de Boeck éditions**
- Algèbre linéaire, J. Grifone, Cépaduès éditions
- Algèbre linéaire, théorie, exercices & applications, D.-C. Lay, De Boeck
- Algèbre linéaire, Commission Romande de Mathématique, éditions G d'Encre éducation

Responsable(s) de l'enseignement

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

Descriptif de module : GC_2120 – PhysiqueFilière : **Génie civil HES-SO****Ce module est validé annuellement – il est composé de deux cours au semestre d'automne (GC_2121 et GC_2122) et de deux cours au semestre de printemps (GC_2123 et GC_2124)**

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_2120 - Physique (10 ECTS)**2023-2024**

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 : S1 et S2 Responsable du module : Nicolas STUCKI					

2. Objectifs d'apprentissage

Ce module a pour objectifs de permettre aux étudiants en génie civil : d'acquérir et/ou de consolider les notions de physique et de chimie nécessaires pour un meilleur dialogue avec les hydrauliciens, les thermiciens et les services de la protection de l'environnement

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

- Comprendre des principes fondamentaux de la physique et des sciences de l'environnement orientés dans le domaine du génie civil
- Comprendre des principes de réactivité chimique dans l'environnement et les milieux construits (transformations chimiques, vieillissement des matériaux en particulier).
- Connaître les bases en matière de thermique et d'acoustique dans le bâtiment.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Physique 1 (PHY1) : GC_2121	Obligatoire	62p + 14p TD	
Réactivité chimique dans l'environnement (RCE) : GC_2122	Obligatoire	30p	
Physique 2 (PHY2) : GC_2123	Obligatoire		62p + 14p TD
Physique du bâtiment_SB (PBA) : GC_2124	Obligatoire		32p

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

Répartition horaire :	Enseignement :	159	heures	(taux d'encadrement de 53%)
	Travail autonome :	141	heures	
	Total :	300	heures	équivalent à 10 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_2121 PHY1	=	36%
GC_2122 RCE	=	14%
GC_2123 PHY1	=	36%
GC_2124 PBA	=	14%

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 :

- Ce module fait l'objet d'une validation annuelle

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 et mettre en équations les phénomènes de thermodynamique (résoudre des exercices sur les gaz parfaits et la transmission de chaleur)
- Comprendre et mettre en équations les phénomènes de statique du corps indéformable et du corps déformable (résoudre des exercices de statique du point, du corps indéformable et du corps déformable)

Contenus

- Grandeurs, mesure, unités
- Thermodynamique (pression, température, chaleur, gaz parfaits, transformations thermodynamiques, changements de phase, humidité relative, dilatation thermique, mécanismes d'échange de la chaleur)
- Vecteurs et statique (rappel vecteurs, force, moment de force, équilibre, frottement statique)
- Élasticité (contraintes, déformations, loi de Hooke, principe de coupure, flexion)

Répartition horaire

Enseignement :	57	heures	(62 périodes + 14 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	51	heures	
Total :	108	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 les laboratoires – 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

- Douglas C. Giancoli, Physique
- Eugène Hecht, Physique
- Harris Benson, Physique

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Enrico POMARICO (enrico.pomarico@hesge.ch)
- M. Nicolas STUCKI (nicolas.stucki@hesge.ch)
- M. Juan Antonio ZURITA HERAS (juan-antonio.zurita-heras@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Ces cours ont pour but de donner à l'étudiant un bagage suffisant en chimie pour comprendre de manière scientifique les différents modules techniques et en particulier la sensibilité et la résistance des matériaux aux agressions extérieures et les réactions chimiques qui ont lieu dans l'environnement naturel ou construit.

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

- Comprendre les différents états de la matière et la nature des liaisons chimiques
- Équilibrer des équations chimiques simples et exprimer un bilan réactif
- Comprendre les équilibres chimiques (acidité et solubilité) et effectuer des calculs simples associés à ces équilibres
- Décrire les mécanismes d'oxydoréduction

Contenus

- Chapitre 1 : Constituants de la matière (particules élémentaires, atomes, molécules, ions)
- Chapitre 2 : Liaisons chimiques intra et intermoléculaires (compréhension de l'état de la matière)
- Chapitre 3 : Réactivité chimique et rapports stœchiométriques, identification des réactifs limitants
- Chapitre 4 : Equilibres chimiques et mécanismes de solubilisation ou de précipitation
- Chapitre 5 : Réactions acido-basiques, neutralisation et conséquences
- Chapitre 6 : Réactions d'oxydoréduction et conséquences

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

- A. Agnello, B. Leyh, B. Nihant, L. Quinton et C. Xhrouet. « Chimie 1350 cm3 d'exercices corrigés pour la licence 1 » Editions Dunod (2021)
- Ph. Behra « Chimie et Environnement » Editions Dunod (2013)

Responsable(s) de l'enseignement

Mme Véronique GUINE (veronique.guine@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre et mettre en équations les phénomènes de cinématique et dynamique du point matériel (résoudre des exercices de cinématique et dynamique du point)
- Comprendre et mettre en équations les phénomènes d'oscillations libres (amorties ou non) et forcées (résoudre des exercices sur les mouvements oscillatoires amortis libres ou forcés)
- Comprendre et mettre en équations les phénomènes d'hydrostatique et de dynamique des fluides de base (résoudre des exercices d'hydrostatique et de mécanique des fluides de base)

Contenus

- Cinématique (vitesse, accélération, mouvements de translation, parabolique, circulaire uniforme et harmonique)
- Dynamique de la particule (lois de Newton, travail-énergie-puissance)
- Fluides (hydrostatique : principe de Pascal, pression, Archimède/ hydrodynamique : équation de continuité, équation de Bernoulli, tube de Venturi)

Répartition horaire

Enseignement :

57

 heures (62 périodes + 14 périodes TD de 45 minutes)

Travail autonome :

51

 heures

Total :

108

 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 les laboratoires – 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

- Douglas C. Giancoli, Physique
- Eugène Hecht, Physique
- Harris Benson, Physique

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Enrico POMARICO (enrico.pomarico@hesge.ch)
- M. Nicolas STUCKI (nicolas.stucki@hesge.ch)
- M. Juan Antonio ZURITA HERAS (juan-antonio.zurita-heras@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Argumenter le choix d'un matériau ou d'un système constructif de l'enveloppe d'un bâtiment, d'une technique d'assemblage et/ou de mise en œuvre avec des critères autres que ceux purement liés à la mécanique des structures.

Contenus

- Enveloppe du bâtiment et énergie
 - Flux d'énergie dans le bâtiment, principe du bilan énergétique selon la norme SIA 380/1
 - Notion de maison passive
 - Performances hygrothermiques des éléments de construction opaques, valeurs limites et valeurs cible
 - Principes constructifs « thermiques » des types de façades les plus répandues, avantages et inconvénients, aptitude à la rénovation énergétique
 - Eléments de construction transparents, principes constructifs « thermiques », évolution chronologique et aptitude à la rénovation énergétique
 - Ponts thermiques dans la construction, types (linéiques, ponctuels, surfaciques, géométriques), éléments structurels inhomogènes ($U_{\text{équivalent}}$)
 - Aperçu des leviers d'amélioration thermique des éléments de construction, recherche et développement (briques, mortiers, bétons, isolants, ...)
 - Isolation des édifices par l'intérieur vs. par l'extérieur, principes de l'inertie thermique
- Acoustique
 - Terminologie et concepts utiles pour l'ingénieur acousticien
 - Bases physiques et applications de l'acoustique dans les constructions
 - Connaissance de la norme SIA181 (6-2006), exigences normatives
 - Problèmes acoustiques rencontrés dans les constructions
 - Connaissance de l'OPB, exigences légales

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	18	heures	
Total :	42	heures	de travail pour ce cours

Cet enseignement est donné sous la forme d'une semaine bloc.

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. Les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes abordés
- SN 520 380/1:2016, Besoins de chaleur pour le chauffage, 2016 SIA, Zürich
- Santé et qualité de l'environnement intérieur des bâtiments, C.-A.Roulet, EPFL-PPUR
- Catalogue valeurs U. Article 805-150.F, SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN, Berne
- Catalogue des ponts thermiques. Article 805-159.F, Office fédéral de l'énergie OFEN
- Traitement des ponts thermiques lors de la rénovation. Article 805-166.F, SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN, Berne
-

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Reto CAMPONOVO (reto.camponovo@hesge.ch)
- M. Thomas JUGUIN (thomas.juguin@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3110 – Statique et normes

Filière : **Génie Civil HES-SO**

Ce module est validé annuellement – il est composé de trois cours au semestre d'automne (GC_3111, GC_3112 et GC_3113) et d'un cours au semestre de printemps (GC_3114)

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_3110 – Statique et normes (12 ECTS) 2023-2024

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 : S1 et S2 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Utiliser les normes de construction Swisscodes SIA 260/261.
- Appliquer les bases du calcul statique pour l'ingénieur. Être capable de déterminer les réactions d'appuis et les efforts intérieurs de toutes structures isostatiques. Déterminer les valeurs caractéristiques d'une section et pour les cas simples la distribution des contraintes normales.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Statique 1 (STA1) : GC_3111	Obligatoire	60 p	
Statique_SB (SBS) : GC_3112	Obligatoire	32 p	
Introduction aux normes (INO) : GC_3113	Obligatoire	30 p	
Statique 2 (STA2) : GC_3114	Obligatoire		60 p

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

Répartition horaire :	Enseignement :	136.5	heures	(taux d'encadrement de 38%)
	Travail autonome :	223.5	heures	
	Total :	360	heures	équivalent à 12 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_3111 (STA1)	=	35%
GC_3112 (SBS)	=	15%
GC_3113 (INO)	=	15%
GC_3114 (STA2)	=	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 :

- Analyser les forces et moments extérieurs agissant sur un élément structurel.
- Composer et décomposer une force graphiquement et analytiquement
- Calculer les réactions d'appui de structures isostatiques par les équations d'équilibre
- Différencier les types de structure les plus usuels
- Déterminer les efforts normaux dans les systèmes de treillis par des coupes ou l'équilibre de nœuds

Contenus

- Éléments de statique graphique
- Composition et décomposition des forces
- Équilibre du point matériel
- Moments et couple – équilibre d'un corps
- Déplacements, appuis et isostaticité
- Poutres simples et poutres diverses
- Treillis plans : efforts normaux par l'équilibre des nœuds, méthode de Ritter

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	81	heures	
Total :	126	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
- Documents disponibles sur Moodle

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)

Assistant(s)

- M. Yohann SCHATZ (yohann.schatz@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Appliquer les premiers acquis en statique et normes à un projet
- Rédiger une note de calcul d'un mini projet
- Manipuler quelques outils informatiques courants.

Contenus

- Analyse d'une structure en treillis (système statique, actions, combinaisons, efforts intérieurs) y compris prédimensionnement simplifié
- Fonctions spécifiques de Word (Gestion des styles, des tables des matières, modèles, intégration de figures à l'échelle) – Édition d'un rapport sur la partie statique, Introduction à Zotero pour la bibliographie
- Fonctions spécifiques d'Excel (Fonction de recherche, feuille de calcul automatique avec bases de données, création d'un graphique-dessin) – feuille de calcul automatique du mini projet personnel

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	30	heures	
Total :	54	heures	de travail pour ce cours

Cet enseignement est donné sous la forme d'une semaine bloc.

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 la semaine. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Documents disponibles sur Moodle
- Variables selon les thèmes retenus

Responsable(s) de l'organisation

- 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 :

- Connaître les différences entre les normes suisses et les normes européennes
- Connaître les relations entre les normes des actions sur les structures porteuses et les normes sur les matériaux
- Déterminer l'amplitude des actions principales sur les structures porteuses
- Maîtriser les notions d'état limite ultime (sécurité structurale) et état limite de service (aptitude au service)

Contenus

- Normes suisse et norme européenne – quels différences
- Concept de base des normes (convention d'utilisation, base de projet
- Vérification de la sécurité structurale et de l'aptitude au service
- Principales actions sur les structures porteuses :
 - Poids propre,
 - Neige,
 - Vent,
 - Charges d'exploitation des bâtiments
 - Trafic non motorisé
 - Autres actions
- Introduction à la conception parasismique des ouvrages

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	31.5	heures	
Total :	54	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 260, 261 et 261/1
- Documentation SIA DO 181 et DO 191

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis PFLUG (denis.pflug@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Déterminer les efforts intérieurs de systèmes isostatiques plus ou moins complexes
- Décrire et calculer les principales caractéristiques géométriques des sections planes
- Calculer la distribution des contraintes normales dans une section sous efforts combinés (M et N)

Contenus

- Calcul et Diagrammes des efforts intérieurs. Calcul et diagrammes des efforts intérieurs par coupe. Expression mathématique des efforts le long de la poutre
- Esquisse de la déformée des structures étudiées
- Caractéristiques géométriques des surfaces planes : centre de gravité, moments d'inertie, axes principaux
- Introduction à la résistance des matériaux : hypothèse de Bernoulli-Navier, loi de Hooke, principe d'équivalence
- Contraintes normales d'une section homogène sous l'action d'une flexion composée

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	81	heures	
Total :	126	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
- Documents disponibles sur Moodle

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Julia de CASTRO (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)

Assistant(s)

- M. Yohann SCHATZ (yohann.schatz@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_3120 – Technologie des MatériauxFilière : **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_3120 – Technologie des matériaux 1 (4 ECTS)	2023-2024
---	------------------

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 : S1 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Décrire les propriétés des matériaux bois et béton
- Dimensionner des tirants et colonne courtes en bois et béton
- Confectionner et tester des éprouvettes
- Etre capable d'analyser les résultats expérimentaux obtenus et de les comparer

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Technologie des matériaux 1 (TMA1) : GC_3121	Obligatoire	30p	
Atelier matériaux 1 (AMA1) : GC_3122	Obligatoire	30p	

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

Répartition horaire : Enseignement : 45 heures (taux d'encadrement de 38%)

Travail autonome : 75 heures

Total : 120 heures équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_3121 TMA1	=	50%
GC_3122 AMA1	=	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

Modalités d'évaluation :

- Les éléments demandés, les exigences de qualité des rendus, les délais de rendus et les conditions d'évaluations détaillées sont contenus dans le cahier des charges de l'atelier. Ce document est remis en début d'atelier.

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 :

- Expliquer les propriétés mécaniques, physiques, chimiques et environnementales des matériaux et les mettre en relation avec leurs compositions, technologies de production et de mise en œuvre.
- Dimensionner des éléments de structures sous l'effet de sollicitations dues aux efforts normaux.

Contenus**Bois**

- Matériau bois
 - Bases relatives au matériau bois (anatomie, propriétés physiques et biophysique, production, mise en œuvre, durabilité)
 - Propriétés mécaniques du bois
- Dimensionnement des structures en bois
 - Critères de dimensionnement
 - Éléments soumis à l'effort normal (tirant et colonnes courtes)

Béton

- Matériau béton
 - Bases relatives au matériau béton (composition, production, mise en œuvre, durabilité)
 - Propriétés mécaniques de béton
 - Propriétés mécaniques d'aciers d'armature
- Dimensionnement des structures en béton armé
 - Critères de dimensionnement
 - Éléments soumis à l'effort normal (tirant et colonnes courtes)
 -

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	37.5	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

- ☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)
La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes abordés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis PFLUG (denis.pflug@hesge.ch)
- M. Damien DREIER (damien.dreier@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Confectionner des éprouvettes de test selon un protocole donné
- Décrire les matériaux testés
 - Module d'élasticité
 - Résistance
 - Ductilité
- Mettre en lien les résultats obtenus avec les théories vues en cours
- Comparer les résultats avec les références normatives
- Réaliser des dessins d'ingénieur informatiquement sur Autocad

Contenus

- Réalisation d'éprouvette de laboratoire
- Essai en laboratoire (diagramme σ - ϵ , résistance mécanique, ...)
- Analyse des résultats de laboratoire
- Cours de dessin sur Autocad

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	37.5	heures	
Total :	60	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 (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. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Normes SIA / VSS

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Jacques BERCHIER (jacques.berchier@hesge.ch)
- M. Damien DREIER (damien.dreier@hesge.ch)
- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)

Assistant - PAT

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

Descriptif de module : GC_3220 – Technologie des matériaux 2Filière : **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_3220 – Technologie des matériaux 2 (3 ECTS) 2023-2024

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 : S2 | Responsable du module : Denis CLÉMENT

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Rechercher dans des livres ou sur le net des informations techniques sur les matériaux et leurs mises en œuvre
- Être critique sur les documentations trouvées
- Confectionner et tester des éprouvettes dans différents matériaux et sera capable d'analyser les résultats obtenus et de les comparer avec d'autres
- Rédiger un rapport, un poster de synthèse et de présenter lors d'une conférence les résultats essentiels
- Acquérir les bases du dessin informatique sur Autocad

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Technologie des matériaux 2 (TMA2) : GC_3221	Obligatoire	30p	
Atelier matériaux 2 (AMA2) : GC_3222	Obligatoire	30p	

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

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

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_3221 TMA2 = 50%

GC_3222 AMA2 = 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

Modalités d'évaluation :

- Les éléments demandés, les exigences de qualité des rendus, les délais de rendus et les conditions d'évaluations détaillées sont contenus dans le cahier des charges de l'atelier. Ce document est remis en début d'atelier

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 :

- Distinguer le béton par ces propriétés spécifiques parmi les autres matériaux de construction.
- Connaître les autres matériaux pierreux utilisés dans la construction (brique, béton léger, béton recyclé, béton fibré, BFUP, mortier), ainsi que les méthodes de renforcement à base de plaques métalliques ou de bandes de fibre de carbone collées.
- Expliquer les propriétés mécaniques, physiques et chimiques des matériaux et les mettre en relation avec leurs compositions, technologies de production et de mise en place.
- Analyser la relation entre le comportement du matériau et le comportement des éléments de structure
- Dimensionner des éléments de structures sous l'effet de sollicitations dues aux efforts normaux et à la flexion simple.
- Utiliser les recommandations (normes) pour le dimensionnement des structures en béton armé avec une approche critique.

Contenus**Acier**

- Provenance
- Fabrication
- Formes
- Qualité des aciers
- Moyen d'assemblage utilisé
- Moyen de protection
- Exemples de projet acier

Matériaux divers

- Provenance – fabrication
- Mise en œuvre
- Exemples
- Matériaux étudiés (liste non exhaustive)
- Brique, béton léger, béton recyclé, béton fibre, mortiers, renforcement métallique / bande de fibre

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

- Variables selon les thèmes abordés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Martin GARCIA (martin.garcia@hesge.ch)
- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Dans un cadre donné de rechercher des informations sur un ou des matériaux et de les comparer entre eux
- Être critique sur les informations récoltées et de s'approprier les résultats
- Confectionner des éprouvettes de test selon un protocole donné
- Tester les éprouvettes selon un protocole donné
- Faire un rapport (y c. dessin) des résultats obtenus et de les comparer avec les résultats issus de la littérature
- Réaliser des dessins d'ingénieur informatiquement sur Autocad

Contenus

- Recherche en groupe de références de matériaux (bois, dérivés du bois, béton, acier, brique ...)
- Réalisation d'éprouvette de laboratoire avec les différents matériaux
- Essai en laboratoire (résistance mécanique, déformation ...)
- Rédaction d'un rapport
- Cours de dessin sur Autocad

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

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 (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. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Normes SIA / VSS

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Jacques BERCHIER (jacques.berchier@hesge.ch)
- M. Damien DREIER (damien.dreier@hesge.ch)
- M. Denis CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)

Assistant - PAT

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

Descriptif de module : GC_4110 – Mise en œuvre et DD**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_4110 – Mise en œuvre et DD (4 ECTS)	2023-2024
---	------------------

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 : S1 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les enjeux des trois piliers du DD (environnement – société – économie) et proposer des stratégies et solutions concrètes et durables à une problématique donnée
- Comprendre les relations entre conception et mise en œuvre

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Développement durable_SB (SDD) : GC_4111	obligatoire	32 pc	
Mise en œuvre 1 (MEO1) : GC_4112	obligatoire	30 pc	

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

Répartition horaire :	Enseignement :	46.5	heures	(taux d'encadrement de 38%)
	Travail autonome :	73.5	heures	
	Total :	120	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_4111 SDD	=	50%
GC_4112 MEO1	=	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 :

- Discuter et comprendre les fondamentaux du développement durable
- Connaître l'historique du développement durable et ses principales déclinaisons aux divers niveaux (international, national, cantonal)
- Discuter et partager les engagements et les valeurs d'HEPIA en matière de développement durable ; connaître les actions de la HESGE et HES-SO en matière de durabilité
- Connaître la situation des ressources renouvelables et des ressources épuisables (sous-sol, sol, eau, biodiversité, énergie) et des changements bioclimatiques
- Intégrer dans un projet traitant d'une thématique spécifique (atelier) une réflexion et évaluation d'un projet en abordant ses enjeux environnementaux, sociaux et économiques
- Aborder la question des indicateurs de durabilité et l'usage d'outils d'évaluation et mesure de la durabilité d'un projet ou d'une action
- Mieux travailler en équipe, de manière interdisciplinaire avec des étudiants et des enseignants issus de filières et de départements différents.

Contenus

La semaine Développement durable est un enseignement bloc d'une semaine destiné à l'ensemble des étudiants HEPIA. Elle a lieu la semaine 43 du calendrier académique.

Elle est composée d'un enseignement introductif en plénière et d'un atelier thématique spécifique et pluridisciplinaire (10 à 15 ateliers proposés au choix des étudiants).

Le contenu de cette unité est articulé autour des thèmes suivants : environnement, écologie, société, économie, réchauffement climatique, objectifs du millénaire, objectifs de développement durable, ressources renouvelables et non renouvelables, technologies « propres », économie « verte », croissance « verte » et objection de croissance.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures
Travail autonome :	36	heures
Total :	60	heures de travail pour ce cours

Cet enseignement est donné sous la forme d'une semaine bloc.

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)
☒ Séminaires en classe ou à l'extérieur, projet en atelier, travaux pratiques

L'unité de cours est évaluée sur la base d'un travail de groupe réalisé au sein de l'atelier suivi :

Le module n'est pas noté, mais considéré par les évaluateurs comme **acquis / non acquis** au regard du travail collectif fourni.

Références bibliographiques

- Une liste de livres, de documents, de sites web et films en lien avec la thématique du développement durable est fournie aux étudiant-e-s pendant le module.

Responsable(s) de l'enseignement pour la filière Génie civil

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

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre tous les champs de décisions qui auront une incidence sur la mise en œuvre, les processus et les techniques de construction pour l'élaboration d'un projet et des travaux de terrassement travaux spéciaux et réseaux et travaux routiers
- Apprendre à décomposer et écrire des modes opératoires permettant la rédaction d'un planning et de conditions particulières.

Contenu

1. Présentation de l'enseignement
2. Présentation des différents organigrammes de chantier (lots séparés, EG, ET) et leurs incidences
3. Présentation de la méthode de travail BIM et Méthode traditionnelle pour la préparation et la conception de chantier
4. Terrassement : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité)
5. Travaux spéciaux : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité) (Enceintes de fouilles, pieux et micropieux différentes méthodes)
6. Réseaux enterrés : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité)
7. Travaux Routiers : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité)
8. Visite de chantier

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	37.5	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Support de cours synthétique remis en cours en format papier ou transmis par email. Moodle à disposition avec références de l'enseignement.

Modalités d'évaluation

- ☒ Contrôle continu (Rapports 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 informations et les pondérations sont transmises au début du cours.

Par défaut, 2 travaux de même pondération

Références bibliographiques

- Gérard Karsenty, La fabrication du bâtiment – le gros œuvre, Ed. Eyrolle Paris, 2006
- Franz Büchel, Manuel pour cadres de la construction, Ed. Baukader Olten, 2011
- Deplazes, Andrea. (2013). Construire l'architecture : Du matériau brut à l'édifice (2ème éd. augm. ed.). Bâle: Birkhäuser.

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Valentin BALSAN (valentin.balsan@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_4210 – Environnement et Géologie

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_4210 - Environnement et Géologie (6 ECTS) 2023-2024

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 : S2 Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ					

2. Objectifs d'apprentissage

Objectifs d'apprentissage

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

- Être capable de travailler avec un géologue et de comprendre les phénomènes principaux liés à la constitution de la planète et les relations avec le travail de l'ingénieur
- Être capable de comprendre et de décrire les principaux mécanismes de transformation et de vieillissement des matériaux dans l'environnement et en milieu urbain
- Comprendre les mesures de protection environnementale impactant le métier des ingénieurs en génie civil

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Géologie (GEO1) : GC_4211	Obligatoire		30 p
Géologie_SB (GEO2) : GC_4212	Obligatoire		32 p
Environnement naturel (ENN) : GC_4213	Obligatoire		30 p

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

Répartition horaire :	Enseignement :	69	heures	(taux d'encadrement de 48%)
	Travail autonome :	111	heures	
	Total :	180	heures	équivalent à 6 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module :

GC_4211 GEO1	=	35%
GC_4212 GEO2	=	30%
GC_4213 ENN	=	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

Le module GC_4211 a pour but d'introduire le/la futur.e ingénieur.e aux principes de géologie générale (système Terre et reconnaissance des roches), de connaître les bases de la géologie régionale (Genève et régions), d'apprendre le langage des géologues et leurs outils, ainsi que de développer un esprit critique envers la nature (dangers naturels, environnement et ressources).

L'unité de cours GC_4211 est composée de cours théoriques couplés à des exercices pratiques, en comparaison à l'unité de cours GC_4212 dédiée exclusivement à la réalisation de travaux pratiques.

Contenus

- Introduction
- Minéraux et roches
- Principe de stratigraphie et tectonique
- Géologie régionale : Orogénèse alpine
- Géologie régionale : Quaternaire et Molasse
- Géothermie et Hydrogéologie
- Dangers naturels : Mouvement de masse et Tremblements de terre (TDT)

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

- Parriaux (2006) : Géologie, bases pour l'ingénieur, PPUR (EPFL, Lausanne)
- J. Jenny (2007) : Cours de Géologie EIG, polycopié HEPIA (HES/SO, Genève)
- J.P Grotzinger & T.H. Jordan (2014) : Understanding Earth, Freeman & Co (7ème édiGon)
- M. Marthaler (2001) : Le Cervin est-il africain ? Ed. Loisirs et Pédagogie

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Maude BRETINI (maude.bretini@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

L'unité de cours GC_4212 est destinée majoritairement à la réalisation de travaux pratiques de géologie, ainsi qu'à la visite de sites et de projets (exemple : Enviroscope de l'Université de Genève, visite de projets en hydrogéologie et géothermie sur le canton de Genève, etc.)

Les travaux pratiques permettent au futur ingénieur de réaliser une étude géologique fictive dans le cas d'un projet de construction d'un tunnel. Deux thèmes sont abordés : (I) la cartographie géologique et (II) les relevés géologiques d'après carottes de forage. À la fin du cours, un rapport de synthèse doit être rendu.

Contenus

- Introduction générale et organisation de la semaine
- Principe de cartographie géologique
- Réalisation de profils géologiques 2D
- Description de carottes de forages
- Réalisation d'un log géologique de forage
- Rapport de synthèse
- Visite de sites et de projets

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	30	heures	
Total :	54	heures	de travail pour ce cours

Cet enseignement est donné sous la forme d'une semaine bloc.

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. Les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes abordés

Responsable de l'enseignement

- Mme Maude BRETINI (maude.bretini@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs de ce cours sont de donner à l'ingénieur civil les moyens de dialoguer et d'agir avec les différents acteurs des métiers de l'environnement. Il s'agit de sensibiliser l'étudiant aux principaux compartiments environnementaux et aux relations qui existent entre le génie civil et l'environnement.

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

- Décrire les principaux compartiments environnementaux que sont l'atmosphère, l'hydrosphère, la biosphère et la géosphère, ainsi que leurs propriétés et leurs interactions principales
- Décrire et comprendre les principaux services écosystémiques ainsi que les cycles biogéochimiques naturels
- Décrire et expliquer les principales sources et les principaux mécanismes et transferts de pollution dans l'environnement associé aux activités humaines
- Décrire les technologies environnementales et les politiques environnementales qui permettent une meilleure gestion, la protection et la restauration des ressources naturelles

Contenus

- Atmosphère : sa structure, sa réactivité et les principales sources de pollutions atmosphériques
- Hydrosphère : océans et eaux de surface, réactivité et fragilité ; technologies environnementales de protection des ressources en eau
- Géosphère : constitution de la terre solide et principaux risques naturels associés aux mouvements gravitaires
- Biosphère : principaux écosystèmes, mécanismes biologiques (photosynthèse, activité microbienne) et cycles biogéochimiques
- Construction respectueuse de l'environnement : gestion des ressources (énergie, 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

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

Cours magistral, support de cours (avec références)

Modalités d'évaluation

- ☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)
Travail personnel : lectures, exercices

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

- C. Bliefert et R. Perraud, Chimie de l'environnement, De Boeck (2008)
- Différentes publications de l'OFEV, seront utilisées en référence à l'enseignement
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?lang=fr>

Responsable(s) de l'enseignement

Mme Véronique GUINE (veronique.guine@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_4220 – Mise en œuvre et Mensuration

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_4220 Mise en œuvre et Mensuration (5 ECTS) 2023-2024

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 : S2 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Être capable de travailler avec un géomètre et de comprendre ses prérogatives
- Comprendre et décrire la mise en œuvre, les processus et les techniques de construction des superstructures

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Mensuration (MEN) : GC_4221	Obligatoire		60p
Mise en œuvre 2 (MEO2) : GC_4222	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_4221 MEN	=	66%
GC_4222 MEO2	=	34%

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

Modalité d'évaluation

- Les éléments demandés, les exigences de qualité des rendus, les délais de rendus et les conditions détaillées d'évaluation sont contenus dans le cahier des charges de l'atelier. Ce document est remis en début d'atelier.

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 des notions sur la géodésie ainsi que sur les systèmes de coordonnées et de points fixes utilisés dans la mensuration suisse
- Maîtriser la détermination des altitudes à l'aide du niveau automatique
- Savoir mettre en œuvre un tachéomètre pour réaliser un relevé de terrain ou implanter un projet de génie civil
- Être capable de traiter et de représenter les données acquises lors d'un relevé de terrain
- Savoir comment est conçu un système d'information du territoire, connaître son potentiel d'utilisation
- Connaître les bases de la Mensuration Officielle et le rôle du registre foncier
- Savoir ce que sont les restrictions de droit public et privé à la propriété foncière, et comment trouver les informations sur celles-ci
- Connaître les différentes techniques d'acquisition de données du géomètre : GPS, photogrammétrie aérienne et terrestre, Lidar aérien et terrestre.
- Savoir comment est créé un Modèle Numérique de Terrain (MNT)
- Savoir manipuler le geoportail cantonal genevois (SITG) et y trouver les données nécessaires à la réalisation de projets sur le canton
- Approche des geoportails de la Confédération et des autres cantons

Contenus

- Introduction
- Bases géodésiques
- Mensuration officielle
- Instruments de mesure
- Calculs topographiques fondamentaux
- Nivellement
- Levé et implantation polaire
- Techniques d'acquisition de données 3D : photogrammétrie, Lidar

Répartition horaire

Enseignement :	45	heures	(60 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	54	heures	
Total :	99	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 les ateliers de relevé et leurs exploitations – 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

- Polycopiés de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jérôme HENRY (jerome.henry@hesge.ch)
- M. Nicolas CHEVALLIER-MURPHY (nicolas.chevallier-murphy@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre tous les champs de décisions qui auront une incidence sur la mise en œuvre, les processus et les techniques de construction pour l'élaboration d'un projet et des installations de chantier, des éléments spécifiques à un chantier, des travaux béton, éléments préfabriqués, de la précontrainte et des différentes techniques d'assainissement d'ouvrage et de bâtiment
- Apprendre à décomposer et écrire des modes opératoires permettant la rédaction d'un planning et de conditions particulières.

Contenu

1. Installation de chantier : Logistique et plan d'installation de chantier
2. Environnement dans un chantier : obligations légales
3. Sécurités sur un chantier : obligations Légales
4. Gros Oeuvre : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité)
5. Précontrainte : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité)
6. Rénovation structurelle : Acteurs Romands, CAN, Mode opératoires, SMIT, PAQ (plan d'assurance qualité)
7. Planning : notion Gantt et chemin de fer
8. Visite de chantier

Répartition horaire

Enseignement :	22.5	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	28.5	heures	
Total :	51	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Un support de cours synthétique est remis en format papier et/ou transmis par email après le cours. Moodle à disposition des références ou compléments à l'enseignement.

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 informations et les pondérations sont transmises au début du cours. Par défaut, 2 travaux de même pondération

Références bibliographiques

- Gérard Karsenty, La fabrication du bâtiment – le gros œuvre, Ed. Eyrolle Paris, 2006
- Franz Büchel, Manuel pour cadres de la construction, Ed. Baukader Olten, 2011
- Deplazes, Andrea. (2013). Construire l'architecture : Du matériau brut à l'édifice (2ème éd. augm. ed.). Bâle: Birkhäuser

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Valentin BALSAN (valentin.balsan@hesge.ch)

FILIERE GENIE CIVIL

Etude Bachelor



REMEDIATIONS

V1 - 01.09.2023

Année académique 2023-2024

Remédiations automne, printemps ou annuelles : sem. 35 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 2023-2024 – 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 $\geq 4.0 \rightarrow E$, si $< 4.0 \rightarrow F$.

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" inscrite ou "échec définitif" dans le cas d'un module répété.

Documents admis

Les documents admis sont précisés dans les pages suivantes pour chaque module. Si 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, livres (TCB, SZS C5-C4.1) ne le sont qu'au format papier.

SEMESTRE 1&2 2x15 semaines de cours + 4 semaines bloc	Module	Durée de la remédiation	Documents admis	Compléments d'information	
	GC_1110 – Communication 1 (3 ECTS)	AAA : Présentation 15' et questions RVI1 : Travail complémentaire de 1.5 jour	AAA : Aucun RVI1 : Tous	GC_1111 - AAA GC_1112 - RVI1	50% 50%
	GC_1210 – Communication 2 (3 ECTS)	SPE : Présentation 15' et questions RVI2 : Travail complémentaire de 1.5 jour	SPE : Aucun RVI2 : Tous	GC_1211 - SPE GC_1212 – RVI2	50% 50%
	GC_2110 - Mathématique de base (10 ECTS)	ANL1 : Ecrit 60' ALG1 : Ecrit 60' ANL2 : Ecrit 60' ALG2 : Ecrit 60'	ANL1/2 : Résumé manuscrit personnel A4 recto-verso ALG1/2 : Sans doc. ni calculatrice	GC_2111 – ANL1 GC_2112 – ALG1 GC_2113 – ANL2 GC_2114 – ALG2	25% 25% 25% 25%
	GC_2120 – Physique (10 ECTS)	PHY1 : Ecrit 60' SMA : Ecrit 30' PHY2 : Ecrit 60' PBA : Ecrit 30'	PHY1/2 : Formulaire personnel manuscrit sur feuille A4 recto-verso (sans exercices/corrigés) SMA : Aucun PBA : Aucun	GC_2121 – PHY1 GC_2122 – SMA GC_2123 – PHY1 GC_2124 – PBA	33% 17% 33% 17%
	GC_3110 – Statique et normes (12 ECTS)	STA1. SBS, STA2 : Ecrit 135' INO : Ecrit 45'	STA1. SBS, STA2 : Tous INO : Tous	GC_3111, 3112, 3114 – STA1, SBS, STA2 GC_3113 – INO	85% 15%
	GC_3120 – Technologie des matériaux 1 (4 ECTS)	TMA1 : Ecrit 45' (2x23') (Bois 23'-Béton 23') AMA1 : Travail supplémentaire d'env. 2 à 3 jours	TMA1 : Tous AMA1 : Tous	GC_3121 – TMA1 Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module. * GC_3122 – AMA1	50% 50%
	GC_3220 – Technologie des matériaux 2 (3 ECTS)	TMA2 : Ecrit 45' (2x23') (Métal 23'-Mat.div. 23') AMA2 : Travail supplémentaire d'env. 2 à 3 jours	TMA2 : Tous AMA2 : Tous	GC_3221 – TMA2 Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module. * GC_3222 – AMA2	50% 50%
	GC_4110- Mise en œuvre et DD (4 ECTS)	SDD : Travail supplémentaire d'env. 1 à 1,5 jours MEO1 : Ecrit de 60'	SDD : Tous MEO1 : Tous	Compléments de travail sur le-s rapport-s, le-s plan-s, le-s dessin-s, de-s note-s de calculs - avec une éventuelle présentation orale. * GC_4111 – SDD GC_4112 – MOE1	50% 50%

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

SEMESTRE 1&2 2x15 semaines de cours + 4 semaines bloc	Module	Durée de la remédiation	Documents admis	Compléments d'information
	GC_4210 – Environnement et Géologie (6 ECTS)	GEO1 : Ecrit 45' GEO2 : Travail supplémentaire d'env. 1 à 1,5 jours ENN : Ecrit 30'	GEO1 : Tous GEO2 : Tous ENN : Aucun	GC_4211 – GEO 35% Compléments de travail sur le-s rapport-s, le-s plan-s, le-s dessin-s, de-s note-s de calculs - avec une éventuelle présentation orale.* GC_4212 – GEO 30% GC_4213 – ENN 35%
	GC_4220- Mise en œuvre et Mensuration (5 ECTS)	MEN : Ecrit 30' + Travail de terrain 3h MEO2 : Ecrit de 60'	MEN : Tous MEO2 : Tous	GC_4221 – SDD 66% GC_4222 – MOE1 34%

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

