

Descriptif de module : GC_11 - Langue 1

Filière : **Génie Civil HES-SO**

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

1. Module : GC_11 - Langue 1 (3 ECTS)	2021-2022
--	------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course

Advanced level course Specialized level course

Langue : Anglais | Semestre de référence : S1 | Responsable du module : Ruth AVISON DANG

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Communiquer les éléments de base d'un projet technique / scientifique
- Acquérir du vocabulaire anglais lié à son métier

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Anglais 1 (ANG1) : GC_111	Obligatoire	64p	

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

Répartition horaire : Enseignement : 48 heures (taux d'encadrement de 53%)

Travail autonome : 42 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:

$$\text{GC_111 ANG1} = 100\%$$

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 ».

Détail des prérequis :

- En anglais : Niveau B1

Objectifs d'apprentissage

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

- Acquérir du vocabulaire, de la grammaire et de la syntaxe dans le domaine de l'anglais technique et courant pour comprendre des textes, de la documentation, et s'exprimer en anglais.
- Acquérir la pratique et la compréhension de la langue anglaise à travers les livres et revues de génie civil, les notes et les informations de la documentation technique.

Contenus

- Minimum Competence in Scientific English, chapitres 1-6
- Révision pratique de la grammaire de base
- Elargissement du champ lexical de base et de celui lié à la profession
- Exercices d'écoute et prise de note en anglais
- Exercices de lecture ; repérage de l'information et des mots-clefs
- Exercices d'expression orale : *social English*, présentations orales, etc.
- Elargissement de la culture générale : sciences, technique
- Préparation en vue d'une certification (facultatif, en option)

Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	42	heures	
Total :	90	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

- Minimum Competence in Scientific English, S. BLATTES, V. JANS, J. UPJOHN. – ed. EDP sciences
- The language of Civil Engineering in English, Eugene J. Halle. –ed. Regents Publications
- Support de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Ruth AVISON DANG (ruth.avison-dang@hesge.ch)
- Prof :GC

Descriptif de module : GC_12 - Histoire et communication

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_12 - Histoire et communication (3 ECTS)	2021-2022
---	------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S1 | Responsable du module : Almari MULLER

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Communiquer les éléments de ses projets
- Avoir acquis des connaissances générales sur l'histoire de l'architecture et de la construction en relation avec son métier

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Communication 1 (COM1) : GC_121	Obligatoire	32p	
Histoire de la Construction (HCO) : GC_122	Obligatoire	32p	

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

Répartition horaire : Enseignement : 48 heures (taux d'encadrement de 53%)

Travail autonome : 42 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_121 COM1	=	50%
GC_122 HCO	=	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.

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 :

- Faire un exposé performant
- Savoir rédiger un rapport, un compte-rendu de qualité, fiches et synthèse
- Exprimer de façon claire et rigoureuse les problèmes abordés dans la profession et les résultats de son travail
- Approfondir ses références culturelles
- Savoir structurer le message au travers un plan que l'on parle d'un rapport ou une note de calcul
- Connaître et appliquer la communication verbale et non verbale
- Réaliser un portfolio personnel

Contenus

- Structure de l'exposé : techniques de l'introduction, du développement et de la conclusion
- Conception et présentation d'un diaporama (PowerPoint ou autre...)
- 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 :	<input type="text" value="24"/>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="21"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="45"/>	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

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

Références bibliographiques

- G.Barrier « la communication non verbale », ESF éditeur, 2014
- C.J.Anderson « Parler en public : TED guide officiel, Flammarion 2017
- M.Fayet/JD Commeignes « 12 méthodes de communication écrite et orale », Dunod 2013

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 :

- Connaître les œuvres majeures de l'architecture, de l'Antiquité au XXI^e siècle.
- Identifier les grands architectes et les styles développés durant ces périodes.
- Savoir classer les styles, les architectes et les œuvres majeures de l'architecture selon un ordre chronologique.
- Être familier de la terminologie de l'architecture.
- Analyser une œuvre d'architecture selon des critères académiques.
- Rédiger un dossier de type académique lié à des questions concernant l'histoire de l'architecture contemporaine.

Contenus

- La Grèce antique, la Rome antique
- Le Moyen Âge : le roman, le gothique
- La Renaissance
- Le baroque, le néoclassicisme
- XIX^e siècle
- XX^e et XXI^e siècles

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	21	heures	
Total :	45	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits) - Dossier écrit et présentation orale portant sur l'analyse d'une œuvre architecturale et son contexte. Test écrit portant sur l'ensemble du cours. Dans le cadre du cours de communication, le même dossier servira de base pour une présentation orale.

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

- Chaque cours est accompagné d'une bibliographie.
- Tous les cours (images présentées légendées, et supports de cours) sont disponibles sur Cours/hepia-profs/Schwok-année en cours-GC1-Histoire de la construction et de l'architecture.

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Claire-Lise SCHWOK (claire-lise.schwok@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_13 - Mathématiques de base 1

Filière : Génie Civil HES-SO

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

1. Module : GC_13 - Mathématiques de base 1 (5 ECTS)	2021-2022
---	------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S1 | 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 années 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
Suites, Séries et Fonctions Numériques (ANL1) : GC 131	Obligatoire	48p + 16p TD	
Algèbre et Vecteurs (ALG1) : GC 132	Obligatoire	48p + 16p TD	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 64%)
 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_131 ANL1	=	50%
GC_132 ALG1	=	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.

Remédiation :

- Ce module fait l'objet d'une validation annuelle conjointement avec le module GC_22
- Les modalités d'obtention de la validation annuelle et les conditions de remédiation feront d'objet d'une décision lors de l'assemblée de la filière de juillet.
- Les conditions de remédiation et de promotion seront transmises par email à tous les étudiants de la filière au plus tard un mois après l'assemblée.

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,
- Etudier le comportement d'une fonction numérique et d'en tracer le graphe,
- Connaître les fonctions usuelles, leurs propriétés et savoir les représenter,
- Etudier 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 :	48	heures	(48 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	27	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 linéaires,
- Résoudre des équations trigonométriques,
- 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,
- Prouver qu'un système de vecteurs est libre, lié, s'il forme une base.

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 factoriel, coefficients binomiaux, formule du binôme de Newton, rappels de notions de base de géométrie, géométrie vectorielle et trigonométrie, méthodes de résolution d'équations trigonométriques,
- Vecteurs du plan et de l'espace, définition et propriétés, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, norme euclidienne,
- Introduction de la notion d'espace vectoriel, système de vecteurs libres et liés, bases, lien entre espace affine et espace vectoriel.

Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(48 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	27	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

Responsable(s) de l'enseignement

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

Descriptif de module : GC_14 – Physique et chimie

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_14 - Physique et chimie (5 ECTS)	2021-2022
--	------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course

Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S1 | 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 de base afin d'intégrer ces notions dans les différents modules de la formation en filière génie civil de la HES-SO.

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

- Différencier les phénomènes chimiques et physiques
- Comprendre les principes physiques et chimiques fondamentaux servant aux modules techniques

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Physique 1 (Mécanique) (PHY1) : GC_141	Obligatoire	64p + 16p TD	
Chimie rappels (CHI) : GC_142	Obligatoire	32p	

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

Répartition horaire : Enseignement : 84 heures (taux d'encadrement de 56%)

Travail autonome : 66 heures

Total : 150 heures équivalent à 5 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_141 PHY1	=	67%
GC_142 CHI	=	33%

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.

Remédiation :

- Ce module fait l'objet d'une validation annuelle conjointement avec le module GC_23
- Les modalités d'obtention de la validation annuelle et les conditions de remédiation feront d'objet d'une décision lors de l'assemblée de la filière de juillet.
- Les conditions de remédiation et de promotion seront transmises par email à tous les étudiants de la filière au plus tard un mois après l'assemblée.

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 mécanique de base
- Résoudre des exercices de statique du point, du corps indéformable et du corps déformable
- Résoudre des exercices de cinématique et dynamique du point

Contenus

- Grandeurs, mesure, unités
- Vecteurs et statique (rappel vecteurs, force, moment de force, équilibre, frottement statique)
- Elasticité (contraintes, déformations, loi de Hooke, cisaillement, principe de coupure, flexion)
- Cinématique (vitesse, accélération, mouvements circulaire et harmonique)
- Dynamique de la particule (lois de Newton, travail-énergie-puissance)

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(64 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	40.5	heures	
Total :	100.5	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

La présence est obligatoire pour les laboratoires.

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.

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

- Différencier atomes, molécules, ions
- Reconnaître les molécules polaires et apolaires
- Équilibrer des équations chimiques simples
- Connaître la loi d'action de masse et interpréter
- Décrire l'acidité, la neutralité, la solubilité, l'oxydoréduction
- Effectuer des calculs simples de pH.

Contenus

- Constituants de la matière (particules élémentaires, atomes, molécules, ions)
- Liaisons chimiques intramoléculaires
- Liaisons intermoléculaires
- Polarité des molécules et implications
- Transformation physique et chimique, réactions chimiques simples
- Équilibrer réactions simples et stœchiométries
- Réactif limitant
- Équilibre, loi d'action de masse
- Interprétation et conséquences loi d'action de masse
- Évaluation
- Acidité, neutralité, acides forts/faibles
- Quelques conséquences de l'acidité (CO₂ dissout)
- Solubilité, conséquences
- Calculs simples
- Notions d'oxydoréduction, exemples
- Notions d'électrochimie
- Évaluation

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="24"/>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="25.5"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="49.5"/>	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

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

Références bibliographiques

- Martine Rebstein, Chantal Soerensen, « CHIMIE », Presses polytechniques et universitaires romandes (2009).

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Lucie RIVAIL (lucie.rivail@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_15 – Matériaux et calcul des structures 1

Filière : Génie Civil HES-SO

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

1. Module : GC_15 - Matériaux et calcul des structures 1 (7 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S1 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Maîtriser les matériaux principaux utilisés dans la construction.
- Maîtriser les normes de construction SIA 260/261.
- Maîtriser les bases du calcul statique pour l'ingénieur.
- Défendre ses idées dans un groupe et devant des experts.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Matériaux : Bois / Béton (MAT1) : GC_151	Obligatoire	32 p	
Introduction aux normes (INO) : GC_152	Obligatoire	32 p	
Statistique – Réactions d'appui (STA1) : GC_153	Obligatoire	64 p	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 46%)
Travail autonome : heures
Total : heures équivalent à 7 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_151 (MAT1)	=	25%
GC_152 (INO)	=	25%
GC_153 (STA1)	=	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.

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 :

- Distinguer le béton par ces propriétés spécifiques parmi les autres matériaux de construction.
- 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.

Contenus**Bois**

- Bases relatives au matériau bois et sa productivité, soit : forêts dans le monde et en Suisse, anatomie et biophysique du bois, propriétés physiques du bois, propriétés mécaniques du bois, durabilité du matériau bois

Béton

- Introduction; Histoire du béton et des structures en béton
- Matériau béton
 - Bases de technologie de production et de la mise en œuvre
 - Propriétés mécaniques de béton
 - Propriétés mécaniques d'aciers d'armature
- Caractéristique et typologie des structures en béton armé
- Dimensionnement des structures en béton armé
 - Général; Critères de dimensionnement
 - Eléments soumis à l'effort normal
 - Eléments soumis à la flexion simple

Répartition horaire

Enseignement : heures (32 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

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 :

- 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
- Maîtriser l'organisation des documents en Suisse : Swisscodes, Swissconditions, CAN (CRB)
- Maîtriser les notions de : concept, modes de dimensionnement, actions sur les structures porteuses
- Être capable de rédiger un rapport technique

Contenus

- Concept de base des normes
- Etude des principes régissant la vérification de la sécurité structurale et de l'aptitude au service
- Analyse des principales actions sur les structures porteuses
- Rédaction d'une convention d'utilisation
- Etablissement de la base d'un projet

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	28.5	heures	
Total :	52.5	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

Références bibliographiques

- 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 :

- Analyser les forces et moments extérieurs agissant sur un élément de structure
- Calculer l'équilibre des structures planes, statiquement déterminées
- Différencier les types de structure les plus usuels
- Déterminer les efforts intérieurs (poutre – treillis)

Contenus

- Eléments de statique graphique
- Composition et décomposition des forces
- Equilibre du point matériel
- Moments et couple – équilibre d'un corps
- Poutres simples et poutres diverses
- Introduction aux diagrammes des efforts intérieurs

Répartition horaire

Enseignement : heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes abordés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)

Assistant(s)

- M. Flavien Brisset (flavien.brisset@hesge.ch)
- M. Johann SCHATZ (yohann.schatz@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_16 – Atelier outils Matériaux

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_16 - Atelier outils Matériaux (4 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S1 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

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
Atelier Matériaux (AMA) : GC_161	Obligatoire	64p	

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

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

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

$$\text{GC_161 AMA} = 100\%$$

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 rendu 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 :

- 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 : heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

La présence de l'étudiant est obligatoire pour toutes les parties théoriques, les ateliers ou laboratoire, 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 CLEMENT (denis.clement@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_17 – Inter-semester 1

Filière : **Génie Civil HES-SO**

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

1. Module : GC_17 - Inter-semester 1 (2 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S1 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- D'intégrer les premiers acquis de statique dans le cadre d'un mini projet
- D'utiliser les programmes de la série Office d'une manière efficace
- De comprendre l'intérêt de travailler le dessin à main levée et la maquette dans le cadre de son travail

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Statique / info - semaine bloc (SSI) : GC_171	obligatoire	1 semaine	
Maquettes et dessin - semaine bloc (SMD) : GC_172	obligatoire	1 semaine	

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 38%)
Travail autonome : heures
Total : heures équivalent à 2 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_171 SSI	=	50%
GC_172 SMD	=	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.

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 :

- Intégrer les premiers acquis en statique
- Faire un mini projet de statique
- Maîtriser quelques fonctions spécifiques de Word et Excel.

Contenus

- Application des premières connaissances de statique (système, charge, efforts intérieurs) y compris prédimensionnement
- Word (Gestion des styles, des tables des matières, modèles, intégration de figures à l'échelle) – Edition d'un rapport sur la partie statique
- Excel (Fonction de recherche, feuille de calcul automatique avec bases de données, création d'un graphique-dessin) – feuille de calcul automatique du projet personnel

Répartition horaire

Enseignement :	11	heures	(15 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	19	heures	
Total :	30	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 particuliers précisés 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

- Polycopié de cours
- 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)

Assistants

- M. Flavien Brisset (flavien.brisset@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Réaliser une maquette (sagex, carton, bois) à différentes échelles
- Représenter ses idées sous forme de croquis à la main

Contenus

- Initiation et règle d'utilisation de l'atelier des maquettes
- Sur un projet réalisé, faire une maquette, du site, de l'ouvrage, d'un détail
- Faire des croquis et les mettre en page dans un rapport

Répartition horaire

Enseignement : heures (15 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : 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 particuliers précisés dans la donnée.

Modalités d'évaluation

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

Aucune évaluation

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes retenus

Responsable(s) de l'organisation

- M. Dominique FERRERO (dominique.ferrero@hesge.ch)
- M. Adriatik MULAJ (adriatik.mulaj@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_21 - Langue 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_21 – Langue 2 (3 ECTS)	2021-2022
--	------------------

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Anglais | Semestre de référence : S2 | Responsable du module : Ruth AVISON DANG

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Présenter des éléments de projets de manière cohérente et communicative
- Elargir le vocabulaire anglais lié à son métier

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Anglais 2 (ANG2) : GC_211	Obligatoire		64p

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

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

Travail autonome : heures

Total : heures équivalent à 3 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

$$\text{GC_211 ANG2} = 100\%$$

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 :

- Acquérir du vocabulaire, de la grammaire et de la syntaxe dans le domaine de l'anglais technique et courant pour comprendre des textes, de la documentation, et s'exprimer en anglais.
- Acquérir la pratique et la compréhension de la langue anglaise à travers les livres et revues de génie civil, les notes et les informations de la documentation technique.

Contenus

- Minimum Competence in Scientific English, chapitres 7-12
- Révision pratique de la grammaire
- Elargissement du champ lexical courant et de celui lié à la profession
- Exercices d'écoute et prise de note en anglais
- Exercices de lecture ; repérage de l'information et des mots-clefs
- Exercices d'expression orale : social English, présentations orales, etc.
- Elargissement de la culture générale : sciences, technique
- Préparation en vue d'une certification (facultatif, en option)

Répartition horaire

Enseignement : heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

Références bibliographiques

- Minimum Competence in Scientific English, S. BLATTES, V. JANS, J. UPJOHN. – ed. EDP sciences
- Support de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Ruth AVISON DANG (ruth.avison-dang@hesge.ch)
- Prof_GC

Descriptif de module : GC_22 - Mathématiques de base 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_22 - Mathématiques de base 2 (5 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : 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 2^{ème} et 3^{ème} années 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
Intégration et Equations Différentielles (ANL2) : GC_221	Obligatoire		48p + 16p TD
Algèbre Numérique et Linéaire (ALG2) : GC_222	Obligatoire		48p + 16p TD

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 64%)
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_221 ANL2	=	50%
GC_222 ALG2	=	50%

Toutes les notes intermédiaires permettant le calcul de la moyenne du module sont arrondies au dixième.

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.

Remédiation :

- Ce module fait l'objet d'une validation annuelle conjointement avec le module GC_13
- Les modalités d'obtention de la validation annuelle et les conditions de remédiation feront d'objet d'une décision lors de l'assemblée de la filière de juillet.
- Les conditions de remédiation et de promotion seront transmises par email à tous les étudiants de la filière au plus tard un mois après l'assemblée.

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 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,
- Equations 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 :	48	heures	(48 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	27	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 Educavivres
- 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 :

- Écrire un nombre complexe sous ses trois formes et faire des opérations sur les nombres complexes,
- Trouver les racines n-ièmes d'un nombre et de tout polynôme réel du second degré,
- Définir et reconnaître des courbes et des transformations géométriques dans le plan complexe,
- 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 2x2, 3x3,
- Mettre un système de n équations linéaires à n inconnues sous forme matricielle et de le résoudre sous cette forme pour n=2,3,
- Diagonaliser une matrice 2x2, 3x3 et trouver ses valeurs propres et vecteurs propres.

Contenus

- Nombres complexes : définition, propriétés, représentations, applications,
- Applications linéaires : définition, propriétés, changement de base,
- Matrices : définitions, inverse, déterminant, produit matrice-vecteur, produit matrice-matrice,
- Matrices de transformations (symétries, rotations) 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 :	48	heures	(48 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	27	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

Responsable(s) de l'enseignement

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

Descriptif de module : GC_23 – Physique et environnement

Filière : **Génie Civil HES-SO**

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

1. Module : GC_23 - Physique et environnement (5 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S2 | Responsable du module : Nicolas STUCKI

2. Objectifs d'apprentissage

Ce module a pour objectifs de permettre aux étudiants en génie civil : de poursuivre la consolidation de leurs connaissances en physique, mais aussi d'acquérir les notions d'écologie et d'environnement 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
- Connaître les éléments de base en relation avec l'environnement et le milieu urbain
- Décrire chimiquement et physiquement les grands compartiments environnementaux

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Physique 2 (Thermodynamique et fluides) (PHY2) : GC 231	Obligatoire		64p + 16p TD
Environnement naturel (ENN) : GC 232	Obligatoire		32p

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

Répartition horaire : Enseignement : 84 heures (taux d'encadrement de 48%)
Travail autonome : 66 heures
Total : 150 heures équivalent à 5 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_231 PHY2	=	67%
GC_232 ENN	=	33%

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.

Remédiation :

- Ce module fait l'objet d'une validation annuelle conjointement avec le module GC_14
- Les modalités d'obtention de la validation annuelle et les conditions de remédiation feront d'objet d'une décision lors de l'assemblée de la filière de juillet.
- Les conditions de remédiation et de promotion seront transmises par email à tous les étudiants de la filière au plus tard un mois après l'assemblée.

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 mouvements oscillatoires, de thermodynamique et de mécanique des fluides de base
- Résoudre des exercices sur les mouvements oscillatoires amortis libres ou forcés
- Résoudre des exercices sur les gaz parfaits
- Résoudre des exercices de transmission de chaleur
- Résoudre des exercices d'hydrostatique et de mécanique des fluides de base

Contenus

- Thermodynamique (pression, température, chaleur, gaz parfaits, transformations thermodynamiques, changements de phase, humidité relative, dilatation thermique, mécanismes d'échange de la chaleur)
- Fluides (hydrostatique : principe de Pascal, pression, Archimède/ hydrodynamique : équation de continuité, équation de Bernoulli, tube de Venturi, viscosité)

Répartition horaire

Enseignement :	60	heures	(64 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	40.5	heures	
Total :	100.5	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

La présence est obligatoire pour les laboratoires.

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

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) – Ecobilans et analyse du cycle de vie des matériaux et des procédés de construction.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	25.5	heures	
Total :	49.5	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_24 – Matériaux et calcul des structures 2

Filière : **Génie Civil HES-SO**

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

1. Module : GC_24 - Matériaux et calcul des structures 2 (5 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S2 | Responsable du module : Bernd DOMER

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Maîtriser les matériaux principaux utilisés dans la construction.
- Maîtriser les bases du calcul statique pour l'ingénieur.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Matériaux : Acier / Matériaux divers (MAT2) : GC_241	Obligatoire		32p
Statique – Efforts intérieurs (STA2) : GC_242	Obligatoire		64p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 48%)
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_241 MAT2	=	33%
GC_242 STA2	=	67%

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.

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 :

- 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 :	<input type="text" value="24"/>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="25.5"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="49.5"/>	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

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

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes abordés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Luis Antonio COSTA BORGES (luis-antonio.costa-borges@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

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

- Déterminer les efforts intérieurs de systèmes plus ou moins complexes isostatiques
- Calculer les efforts dans les structures à treillis planes, statiquement déterminées
- Déterminer les principales caractéristiques géométriques des sections planes
- Acquérir les bases de la résistance des matériaux des sections homogènes
- Introduire les notions de 2^{ème} année d'étude

Contenus

- Structures à treillis planes : efforts intérieurs par l'équilibre des nœuds, méthode de Ritter
- Diagrammes des efforts intérieurs
- 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
- Calcul des contraintes normales d'une section homogène sous l'action d'une flexion composée
- Introduction aux lignes d'influences, aux calculs de déformations et aux systèmes hyperstatiques
- Notions de statique dans l'espace

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="48"/>	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="52.5"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="100.5"/>	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

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

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes abordés

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Abdelkrim BENNANI (abdelkrim.bennani@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)

Assistant(s)

- M. Flavien Brisset (flavien.brisset@hesge.ch)
- M. Yohann SCHATZ (yohann.schatz@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_25 – Mensuration 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_25 - Mensuration et géologie (6 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : 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 :

- Etre capable de travailler avec un géomètre et de comprendre ses prérogatives
- Etre 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.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Mensuration (MEN) : GC_251	Obligatoire		64 p
Géologie (GEO) : GC_252	Obligatoire		32 p

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

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 40%)
Travail autonome : heures
Total : heures équivalent à 6 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_251 MEN	=	65%
GC_252 GEO	=	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.

Remédiation :

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

5. Prérequis

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

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

Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir 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

Contenus

- Introduction
- Bases géodésiques
- Mensuration officielle
- Instruments de mesure
- Calculs topographiques fondamentaux
- Nivellement
- Levé et implantation polaire

Répartition horaire

Enseignement : heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

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

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

Références bibliographiques

- Polycopiés de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- M. Jérôme HENRY (jerome.henry@hesge.ch)
- M. Mathieu PETITJEAN (mathieu.petitjean@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

Le module GC_252 a pour but d'introduire le futur ingénieur 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_252 est composée de cours théoriques couplée à des exercices pratiques, en comparaison à l'unité de cours GC_273 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
- Hydrogéologie
- Dangers naturels : Mouvement de masse et Tremblements de terre (TDT)
- Principe d'exploration
- Visite de sites et de projets

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	39	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

- Polycopiés de cours

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Elme RUSILLON (elme.rusillon@hesge.ch)
- Mme Milena SCRIGNARI (milena.scrignari@hesge.ch)

Descriptif de module : GC_26 – Atelier outils Histoire et dessin

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_26 Atelier outils Histoire et dessin (4 ECTS) 2021-2022

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S2 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Le but de cet enseignement est de sensibiliser les étudiant-e-s aux aspects contextuels, socio-économiques, historiques et techniques des différentes époques de construction des ouvrages d'art ou des bâtiments et de maîtriser les outils de communication écrits, et de dessin.

3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Atelier Histoire et dessin (AHD) : GC_261	Obligatoire		64p

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

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

4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

$$\text{GC_261 AHD} = 100\%$$

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 rendu 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 :

- Connaître les ouvrages de référence et les grands constructeurs ainsi que leurs contributions
- Comprendre l'existence, la disparition ou la renaissance de certains systèmes constructifs ou structuraux au travers du temps.
- Présenter par écrit et oralement la synthèse de son travail de recherche.
- Utiliser les outils de représentations graphiques (Représentation 3D Revit).
- Utiliser les logiciels de SIT et Cadwork route et armature.

Contenus

Histoire de la construction (Mme Schwok) (demi-groupe)

- Suite de la théorie du GC_122
- Recherche et critique de l'information pour le sujet d'étude
- Appui pour la rédaction du rapport écrit.

Histoire des bâtiments et des ouvrages d'art (M. Dreier)

- Constructions du 20^{ème} siècle présentées par un ingénieur
- Bâtiments et ouvrages d'art genevois

Dessin (M. Jacques Berchier) (demi-groupe)

- Introduction à Revit.
- Règles de dessin de l'ingénieur.

Introduction aux SIT (M. Henry) (demi-groupe)

- Extraction
- Compréhension des données
- Logiciel d'exploitation

Introduction au logiciel Route et Armature (M. Dupraz) (demi-groupe)

- Cadwork route
- Cadwork 2d armature

Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	
Travail autonome :	72	heures	
Total :	120	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13h-15h	Toute la classe								Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2
	M. Dreier								M. Henry							
									Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1
15h-17h	M. Berchier								M. Dupraz							
	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2	Gr1	Gr2
	Mme Schwok															

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

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)
 Partie histoire : 50% (Construction : 25%, Bâtiments et ouvrages d'art 25%)
 Partie dessin : 25%
 Partie Introduction SIT et logiciels route et armature : 25%

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les indications seront données en début de cours pour chacune des interventions.

Références bibliographiques

- Fourni en cours

Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Claire-Lise SCHWOK (claire-lise.schwok@hesge.ch).
- M. Jacques BERCHIER (jacques.berchier@hesge.ch)
- M. Damien DREIER (damien.dreier@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)
- M. Jérôme HENRY (jerome.henry@hesge.ch)

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_271 SDD	=	33%
GC_272 STB	=	33%
GC_273 SGO	=	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.

Remédiation :

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

5. Prérequis

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

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

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître, discuter et comprendre les fondamentaux du développement durable
- Connaître l'historique du développement durable et ses déclinaisons au niveau international, national, cantonal
- Connaître, discuter et partager les engagements et les valeurs d'hepia en matière de développement durable
- Connaître l'état de la planète: situation des ressources renouvelables et des ressources épuisables (sous-sol, sol, eau, biodiversité, énergie) et ses évolutions bioclimatiques
- Connaître l'état de l'humanité: évolution des sociétés et des économies (objectifs du millénaire, indice du développement humain, etc.)
- 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. Il a lieu dans la période estivale précédant la rentrée académique de septembre.

Il est composé d'un enseignement introductif en plénière et d'un atelier thématique spécifique et pluridisciplinaire (10 à 12 ateliers proposés au choix des étudiants).

Avant le début des vacances estivales, les étudiants reçoivent en proposition la liste d'une dizaine d'ateliers thématiques au choix. Chaque atelier est organisé par au moins 2 filières de 2 départements hepia distincts. Chaque étudiant indiquera par ordre de préférence 3 ateliers qu'il aimerait suivre.

L'administration hepia, en essayant de tenir compte au mieux des attentes des étudiants, procédera à la répartition de ceux-ci au sein des ateliers en accordant de l'importance à la pluridisciplinarité des groupes et au nécessaire équilibre de participation par atelier. Chaque étudiant sera informé de l'atelier auquel il participera lors de la première journée en plénière de l'unité de cours *Semaine Développement durable*.

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.

L'enseignement en plénière est animé par une dizaine d'intervenants/conférenciers internes et externes aptes à couvrir le champ des objectifs d'apprentissage requis.

Répartition horaire

Enseignement :	15	heures	
Travail autonome :	14.7	heures	
Total :	29.7	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 particuliers précisés 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 :

- Ce travail de groupe fait l'objet d'une présentation orale avec support informatique, lors de la séance de restitution organisée au sein des ateliers le vendredi après-midi.
- Chaque groupe doit aussi fournir une présentation écrite-graphique de son travail pouvant être compris par un lecteur n'ayant pas participé à l'atelier correspondant.
- Finalement, l'ensemble des étudiants produira, par atelier, un poster (au format A0) qui sera affiché sur un support ad-hoc dans le hall hepia le vendredi après-midi (le travail au sein de chaque atelier est organisé en conséquence)

L'évaluation est faite par 2 personnes (au minimum) du corps enseignant ayant participé à l'atelier correspondant.

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

Au cas où un travail de groupe serait considéré comme insuffisant (non-acquis), les évaluateurs demanderont en guise de « remédiation » un complément de travail dont ils spécifieront la nature et la forme. Ce travail devra être rendu dans les 15 jours qui suivent.

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.
- Les étudiants seront invités à alimenter cette liste de références.

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 :

- Argumenter le choix d'un matériau, 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 équipements techniques
 - Glossaire des termes de la physique du bâtiment
 - Principe de base de l'énergie
 - Isolation thermique des constructions
 - Confort thermique
 - Performance des différents matériaux de construction
 - Composition type des constructions et points particuliers à respecter
 - Calcul des paramètres U, diffusion de vapeur
 - Ponts thermiques
- Principes généraux de chauffage ventilation
- Ventilation, sanitaire, électricité
- Partie 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 :	15	heures	
Travail autonome :	14.7	heures	
Total :	29.7	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 particuliers précisés 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(s) de l'enseignement

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

Objectifs d'apprentissage

L'unité de cours GC_273 est destinée exclusivement à la réalisation de travaux pratiques de géologie, ainsi qu'à la visite de sites et de projets (exemple : laboratoire souterrain du Mont-Terri dans le Jura, simulateur de tremblements de terre à la HES-SO de Sion, 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. A 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 :	15	heures	
Travail autonome :	15.6	heures	
Total :	30.6	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 particuliers précisés 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 Elme RUSILLON (elme.rusillon@hesge.ch)
- Mme Milena SCRIGNARI (milena.scrignari@hesge.ch)