

## Descriptif de module : GC\_31 – Mathématiques Avancées 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 31 – Mathématiques Avancées 1 (3 ECTS)

2018-2019

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S3

Responsable du module : Nicolas ANDREINI

## 2. Objectifs d'apprentissage

L'objectif du module est donné aux étudiants le savoir et le savoir-faire mathématique avancé leur permettant de comprendre, de modéliser et de résoudre des problèmes intervenants en Génie-Civil tels que les problèmes de mécanique des structures ou les problèmes de conception de structures par des outils CAO basés sur des modèles géométriques.

### 3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
<b>Fonctions Vectorielles</b> (ANL3) : GC 311	Obligatoire	32p + 16p TD	
<b>Géométrie des Courbes et Surfaces</b> (GCS) : GC 312	Obligatoire	32p + 16p TD	

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

Répartition horaire :	Enseignement :	72	heures	(taux d'encadrement de 80%)
	Travail autonome :	18	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_311 (ANL3)	=	50%
GC_312 (GCS)	=	50%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

## Objectifs d'apprentissage

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

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

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

## Contenu

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

## Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(32 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	9	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

- Fonctions de plusieurs variables, Hugues-Hallet, Gleason, Chenelière Éducation.
- Analyse vectorielle, cours et problèmes, Murray R. Spiegel, Série Schaum, Mc Graw-Hill.

## Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les connaissances mathématiques avancées requises pour comprendre la modélisation et la représentation d'objets géométriques intervenant dans la conception de structures assistée par ordinateur.

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

- Procéder à l'étude de courbes paramétrées et polaires planes,
- Définir une courbe de Bézier,
- Calculer la longueur, la courbure et la torsion d'une courbe,
- Calculer le repère de Frénet-Serret le long d'une courbe,
- Définir une surface paramétrée,
- Calculer l'équation du plan tangent en un point d'une surface paramétrée,
- De définir une courbe sur une surface paramétrée.

### Contenu

- Méthodes d'étude des courbes paramétrées et polaires planes,
- Courbes de Bézier,
- Métrique des courbes,
- Théorie élémentaire des surfaces paramétrées, surfaces de Bézier.

### Répartition horaire

Enseignement : 36 heures (32 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)

Travail autonome : 9 heures

Total : 45 heures de travail pour ce cours

### Modalités d'enseignement

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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

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

### Responsable(s) de l'enseignement

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



#### 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_321 STA3	=	33%
GC_322 RDM1	=	67%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

- Brefs rappels de statique : hypothèses générales de la théorie des poutres et principes de base – Torseur des efforts intérieurs dans les poutres, diagrammes.
- Théorèmes énergétiques : Principe de conservation de l'énergie- Travail des actions extérieures- Energie de déformation – Application au calcul des déplacements et rotations pour des structures isostatiques (Principe de Clapeyron – Théorème de Castiglano – théorème de Bertrand de Font Violant – Méthode de Maxwell Mohr).
- Introduction aux structures hyperstatiques : Hyperstaticité interne, externe, totale – Détermination du degré d'hyperstaticité – Enjeux de l'hyperstatisme. Premières approches pour la résolution des systèmes hyperstatiques : théorème de Menabrea et de Font Violant.
- Résolution des problèmes hyperstatiques par la méthode des forces
- Lignes d'influence : Lignes d'influence d'effets mécaniques - Lignes d'influence d'effets géométriques.
- Poutres continues : Théorème des trois moments

### 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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

- Polycopié de cours

### Responsable(s) de l'enseignement

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

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

**Contenu**

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

**Répartition horaire**

Enseignement : 48 heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : 52.5 heures

Total : 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**

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

**Responsable(s) de l'enseignement**

- M. Yury IERONIMO (yury.ironimo@hesge.ch)
- M. Benoit MIRATON (benoit.miraton@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:

$$\text{GC\_391 GMI} = 100\%$$

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 :

- Comprendre tous les champs de décisions qui auront une incidence sur la mise en œuvre, les processus et les techniques de construction des travaux et étude du gros œuvre.
- Apprendre à décomposer et écrire les libellés permettant de réaliser un appel d'offres pour l'exécution des travaux de gros œuvre.

## Contenu

L'ordre des notions peut varier selon les cas présentés :

1. Présentation enseignement et échange
2. Les différents acteurs de la construction
3. Le déroulement d'un chantier du commercial à l'utilisation
4. Les exigences légales et notamment sécurité et environnement
5. Installation de chantier
6. Les modes constructifs et Opératoires
7. Les détails constructifs béton armé, les préfabriqués béton, précontrainte
8. Visite de chantier

## Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	28	heures	
Total :	52	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 selon la pondération ci-dessous.

## Notes

	30%	20%	40%	20%	
1 <sup>er</sup> semestre	A1	B1	C1	E1 Note de cours	4 notes

## 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\_33 – Construction 1

Filière : Génie Civil HES-SO

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

1. Module : GC 33 – Construction 1 (7 ECTS)

2018-2019

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course       Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S3

Responsable du module : Bernd DOMER

## 2. Objectifs d'apprentissage

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

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

### 3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
<b>Structures en métal (SME) : GC_331</b>	Obligatoire	48 p	
<b>Structures en bois – Part. 1 (SBO1) : GC_332</b>	Obligatoire	16 p	
<b>Béton armé - Poutres (BPT) : GC_333</b>	Obligatoire	64 p	

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

Répartition horaire :	Enseignement :	96	heures	(taux d'encadrement de 46%)
	Travail autonome :	114	heures	
	Total :	210	heures	équivalent à 7 ECTS

#### 4. Modalités d'évaluation et de validation

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

GC_331 SME	=	38%
GC_332 SBO1	=	12%
GC_333 BPT	=	50%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	44	heures	
Total :	80	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

- Dimensionnement des structures en bois, Normes SIA 263 / 263-1 / 260 / 261

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Thierry DELÉMONT (thierry.delemont@hesge.ch)

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement : 12 heures (16 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : 13 heures

Total : 25 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

- Cours HES de construction en bois, Norme SIA 265, TCB1,
- Dimensionnement des structures en bois, Normes SIA 265 / 265-1 / 260 / 261

### 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 :

- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, calcul et dimensionnement de structures élémentaires linéaires en béton armé soumises à la flexion simple
- Contrôler la sécurité structurale d'une poutre.
- Assurer l'aptitude au service d'une poutre.

### Contenu

- Éléments linéaires, sécurité structurale :
  - Dimensionnement de l'armature longitudinale à la flexion et de l'armature transversale à l'effort tranchant.
  - Contrôle du béton comprimé à la flexion simple et des bielles obliques à l'effort tranchant
- Éléments linéaires, aptitude au service :
  - Contrôle de la flèche instantanée et à long terme avec prise en compte du fluage et de la fissuration.
  - Contrôle de la limitation de l'ouverture des fissures sous l'effet des charges de service, des effets du retrait et des variations de température.

### Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	57	heures	
Total :	105	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

- Cours polycopiés, TGCB 7&8, Normes SIA 262

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis CLEMENT (denis.clement@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_341 GET1	=	25%
GC_342 HYD	=	25%
GC_343 ENC	=	50%

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:

- Identifier et classifier un sol et une roche
- Proposer le type de sondage et d'essais en laboratoire adaptés à la nature des terrains
- Calculer les contraintes dans les sols au repos
- Déterminer les propriétés à la rupture d'un sol à partir des cercles de Mohr
- Calculer les tassements dus à la consolidation des sols
- Réaliser des essais d'identification au laboratoire pour caractériser un sol

## Contenu

- Introduction à la mécanique des sols
- Les sols et les roches: des matériaux et des milieux naturels
- Techniques de reconnaissance des sols et des roches in situ et en laboratoire
- Comportement rhéologique des sols
- Théorie de la consolidation
- Essais en laboratoire : poids spécifique d'un sol, densité apparente d'un sol, limites d'Atterberg, granulométrie et sédimentométrie, œdomètre

## Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	28	heures	
Total :	52	heures	de travail pour ce cours

## Modalités d'enseignement

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

Ce cours est ordonné en trois parties distinctes : 2 heures de cours en S3 – GC\_341, 1 semaine bloc en fin de S3 – GC\_362, 2 heures de cours en S4 – GC\_441.

## Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

## Références bibliographiques

- Géotechnique, Construction et environnement, filière génie civil, M. Gencer, HEPIA 2012-2013
- Théorie et pratique de la géotechnique, sous la direction de Claude Plumelle, éditions du moniteur, 2013
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, les outils pour la reconnaissance des sols et des roches, P. Reiffsteck, D. Lossy et J. Benoît, 2012
- Géotechnique appliquée au BTP, Pierre Martin, 2008
- Cours de mécanique des sols et des roches, J.P. Magnan, Ecole nationale des Ponts et Chaussées, 2007
- Smith's Elements of Soil Mechanics, 8th edition, design to Eurocode 7, Ian Smith, 2006
- Génie Géotechnique, application de la mécanique des sols et des roches, Pierre Habib, 1997
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, 1998

## Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

- Hydrostatique : propriétés physiques des liquides, équations fondamentales, poussées hydrostatiques sur les surfaces, translation et rotation de liquides, poussées d'Archimède et flottaisons
- Écoulements en charge : généralités, équations fondamentales, écoulement en charge, application du théorème de Bernoulli, calculs de réseaux simple, ramifié et maillé, analyse de massifs d'encrage.

### Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	28	heures	
Total :	52	heures	de travail pour ce cours

### Modalités d'enseignement

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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

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

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Zsolt VECSERNYES (zsolt.vecsernyes@hesge.ch)

### Objectifs d'apprentissage

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

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

- Décrire les principales réactions chimiques liées à la dégradation des matériaux de construction : oxydation, combustion, corrosion, carbonatation
- Expliquer les principales atteintes à la ressource en eau et les traitements possibles (potabilisation et gestion des eaux usées)
- Décrire le principe des études d'Impacts sur l'Environnement (eau, air, sol, bruit, faune, flore, paysage)
- Définir un sol (ses constituants et sa pédogénèse), expliquer ses principales fonctions et propriétés : identifier les atteintes physiques, chimiques et biologiques aux sols et expliquer les procédures et les méthodes de protection des sols sur chantier
- Faire d'une construction un élément respectueux de l'environnement. Gestion des ressources (énergies, eau, sol), des déchets (décharges) et le recyclage des matériaux (Ecomat) – Ecobilans et analyse du cycle de vie des matériaux et des procédés de construction (Compléments du cours GC232).

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	58	heures	
Total :	106	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)  
 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

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

### Responsable(s) de l'enseignement

- Mme Véronique GUINE (veronique.guine@hesge.ch)
- Mme Lucie RIVAIL (lucie.rivail@hesge.ch)
- Mme Pauline PASTOR (pauline.pastor@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:

$$\text{GC\_351 ACB} = 100\%$$

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 des rendus et les conditions d'évaluation détaillée 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 :

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

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

### Contenu

- Sur la base d'une géométrie, d'un lieu, d'un type de sol de fondation, concevoir une structure porteuse
- Sur la base de règles d'élancement, définir la dimension des éléments de structure
- Faire les détails de composition de tous les éléments et calculer le poids propre
- Définir toutes les actions sur l'ouvrage
- Faire la descente de charge au niveau des fondations
- Concevoir le système de fondation
- Concevoir les principaux nœuds du projet
- Rendre un plan contenant, situation, élévation des façades, coupes nécessaires à la compréhension du projet
- Rendre un poster A0 de synthèse (format et layout partiellement imposé)
- Présenter le résultat du travail lors de courtes interventions orales (avec ou sans PPT)
- Faire une synthèse technique (4 à 6 pages max.)
- Rendu de tous les documents au format informatique.

### Répartition horaire

Enseignement : 48 heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : 72 heures

Total : 120 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 (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. Certains enseignements ponctuels dispensés pendant l'atelier pourront faire l'objet de tests. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

### Références bibliographiques

- Variable suivant les thématiques traitées.

**Responsable(s) de l'enseignement**

- Mme Almari MÜLLER (almari.muller@hesge.ch) - interventions ponctuelles
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)
- M. John WUEST (john.wuest@hesge.ch)
- M. Thierry BUCHS (thierry.buchs@hesge.ch) - interventions ponctuelles
- M. Christian VON DÜRING (christian.vonduring@hesge.ch) - interventions ponctuelles
- M. Thomas JUGUIN (thomas.juguin@hesge.ch) - interventions ponctuelles



#### 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_361 SIB	=	50%
GC_362 SGE	=	50%

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 le fonctionnement de logiciels spécifiques de l'ingénieur

### Contenu

- Prise en main de logiciels de l'ingénieur simples permettant de trouver une aide et de mieux comprendre la statique et la résistance des matériaux

### 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 particulier 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

### Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### 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 particulier précisés dans la donnée.

Ce cours est ordonné en trois parties distinctes : 2 heures de cours en S3 – GC\_341, 1 semaine bloc en fin de S3 – GC\_362, 2 heures de cours en S4 – GC\_441.

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

- Géotechnique, Construction et environnement, filière génie civil, M. Gencer, HEPIA 2012-2013
- Théorie et pratique de la géotechnique, sous la direction de Claude Plumelle, éditions du moniteur, 2013
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, les outils pour la reconnaissance des sols et des roches, P. Reiffsteck, D. Lossy et J. Benoît, 2012
- Géotechnique appliquée au BTP, Pierre Martin, 2008
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, 1998

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Thierry BUCHS (thierry.buchs@hesge.ch)
- M. Jean-Paul KARAM (jean-paul.karam@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_411 (PRS)	=	50%
GC_412 (MAI)	=	50%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

Introduction des probabilités discrètes et continues, initiation aux analyses statistiques.

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

- Calculer une probabilité discrète,
- Comprendre ce qu'est une variable aléatoire discrète,
- Comprendre ce qu'est une variable aléatoire continue,
- Calculer une densité de probabilité, une fonction de partition,
- Calculer une probabilité à l'aide d'une loi uniforme, d'une loi normale et d'une loi de Poisson,
- Calculer une moyenne, une variance, un écart-type,
- Calculer les coefficients de régression linéaire d'un jeu de données.

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement : 

36
----

 heures (32 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)

Travail autonome : 

9
---

 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

- Statistique et probabilités, cours et exercices corrigés, Jean-Pierre Lecoultrre, Dunod.
- Statistiques et probabilités appliquées, Grégory Denglos, PUF.

### Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

Ce cours a pour objectif de faire appliquer les connaissances mathématiques des étudiants à la résolution d'un problème métier en se servant des outils logiciels Excel et Matlab.

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

- D'utiliser Excel pour l'analyse et le traitement de données appliqués au Génie-Civil.
- D'utiliser Matlab pour effectuer des calculs d'ingénierie appliqués au Génie-Civil

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(32 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes)
Travail autonome :	9	heures	
Total :	45	heures	de travail pour ce cours

### Modalités d'enseignement

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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

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

### Responsable(s) de l'enseignement

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

Descriptif de module : GC\_42 – 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 42 - Calcul des structures 2 (5 ECTS)

2018-2019

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Bernd DOMER

## 2. Objectifs d'apprentissage

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

- Base de compréhension pour effectuer et contrôler une dimension de structure
- Avoir la capacité de vérifier et d'interroger un calcul issu d'un logiciel de calcul
- définir un système statique approprié d'une structure en 2D et 3D
- définir une modélisation correcte de la structure

### 3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
<b>Hyperstatique 2 et Stabilité (STA4) : GC_421</b>	Obligatoire		32p
<b>Résistance des matériaux 2 (RDM2) : GC_422</b>	Obligatoire		32p
<b>Calcul des structures par éléments finis (CSI) : GC_423</b>	Obligatoire		32p

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

Répartition horaire :	Enseignement :	72	heures	(taux d'encadrement de 48%)
	Travail autonome :	78	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_421 STA4	=	33%
GC_422 RDM2	=	34%
GC_423 CSI	=	33%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

## Objectifs d'apprentissage

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

- Modéliser une structure plane hyperstatique et calculer les efforts intérieurs dans toutes les sections en utilisant différentes méthodes (méthodes des déplacements, méthodes des rotations)
- Être sensible aux problèmes de stabilité des structures
- Étudier la stabilité globale d'une structure

## Contenu

- Résolution des problèmes hyperstatiques par la méthode des éléments finis et des déplacements.
- Flambement : Notion de charge critique d'instabilité – Cas d'une colonne isolée – Cas d'une colonne appartenant à une structure
- Eventuellement : Calcul plastique : intérêt du calcul plastique – théorèmes fondamentaux de l'analyse limite

## 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

## Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

## Références bibliographiques

- Polycopié du cours

## Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement : 24 heures (32 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : 27 heures

Total : 51 heures de travail pour ce cours

### Modalités d'enseignement

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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

- Polycopié du cours

### Responsable(s) de l'enseignement

- Poste à repourvoir ([xxx.xxx@hesge.ch](mailto:xxx.xxx@hesge.ch))

### Objectifs d'apprentissage

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

- Pouvoir prendre conscience de l'importance du choix des conditions aux limites d'une modélisation informatique d'un ouvrage par rapport aux résultats
- Mettre en application ses connaissances de statique appliquée et de mécanique des structures afin de pouvoir apprécier l'ordre de grandeur des résultats informatiques obtenus

### Contenu

- Acquisition d'une méthode de structures
- Préparation des données : pré dimensionnement des éléments structurels sur la base de calculs manuels approximatifs, définition des charges et de combinaisons
- Modélisation : définition de la géométrie, définition des conditions d'appuis et de liaison aux droits des nœuds, aperçu des limites des modélisations machines
- Exploitation des résultats : choix des résultats utiles au dimensionnement de la structure, contrôle et analyse de résultats
- Analyse de phénomènes hyperstatiques grâce à des outils informatiques

### 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

### 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 des éditeurs de logiciels autorisés

### Responsable(s) de l'enseignement

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

$$\text{GC\_491 GMS} = 100\%$$

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 :

- Comprendre la mise en œuvre, les processus et les techniques de construction comprenant tous les travaux de gros œuvre des ouvrages complexes, des fondations et de la structure en béton, en bois ou en métal,
- Apprendre à décomposer et écrire les libellés des travaux de gros œuvre des ouvrages complexes, des fondations et de la structure en béton, en bois ou en métal.

## Contenu

L'ordre des notions peut varier selon les cas présentés

1. SMIT (Salaire, Matériaux, Inventaire, Tiers)
2. Travaux spéciaux et Terrassement
3. Planification et Descriptif
4. Transformation, rénovation structurelle
5. La construction métallique et construction bois
6. Routes détails constructifs, essais et canalisations
7. Visite de chantier

## Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	36	heures	
Total :	60	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 selon la pondération ci-dessous.

## Notes

	30%	20%	40%	20%	
2 <sup>e</sup> semestre	A2	B2	C2 3 notes	E2 Note de cours	6 notes

## 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* (2<sup>ème</sup> éd. augm. ed.). Bâle: Birkhäuser

## Responsable(s) de l'enseignement

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



## Descriptif de module : GC\_43 – Construction 2

### Filière : Génie Civil HES-SO

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

#### 1. Module : GC\_43 – Construction 2 (3 ECTS)

2018-2019

Type de formation :  Bachelor  MasterType de module :  Obligatoire  À choix  AdditionnelNiveau du module :  Basic level course  Intermediate level course  
 Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S4

Responsable du module : Bernd DOMER

#### 2. Objectifs d'apprentissage

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

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

#### 3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
<b>Structures en bois – Part. 2 (SBO2) : GC_431</b>	Obligatoire		32p
<b>Béton armé – Piliers et dalles sur murs (BPI) : GC_432</b>	Obligatoire		32p

*\*Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*Répartition horaire : Enseignement : 

48
----

 heures (taux d'encadrement de 53%)Travail autonome : 

42
----

 heuresTotal : 

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_431 SBO2	=	50%
GC_432 BPI	=	50%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement :	<b>24</b>	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<b>21</b>	heures	
Total :	<b>45</b>	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



- Dimensionnement des structures en bois, Normes SIA 265 / 265/1. / 260 / 261

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Markus MOOSER (markus.mooser@hesge.ch)

### Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, le calcul et le dimensionnement de structures élémentaires linéaires en béton armé soumises à la flexion composée.
- Contrôler la sécurité structurale et l'aptitude au service d'un pilier.
- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, le calcul et le dimensionnement d'une dalle en béton armé appuyée sur des appuis linéaires.

### Contenu

- Éléments linéaires : flexion composée, courbes d'interactions et calcul des piliers.
- Éléments plaques :
  - Calculs et armatures des dalles sur porteurs linéaires sur la base de différentes méthodes élastiques.
  - Contrôle de la déformation instantanée et à long terme avec la prise en compte du fluage et de la fissuration.
  - Contrôle de l'armature minimale pour le contrôle de la fissuration.

### Répartition horaire

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

### Modalités d'enseignement

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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

- Cours polycopiés, TGCB 7&8, Normes SIA 262

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Denis CLEMENT (denis.clement@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_441 GET2	=	33%
GC_442 ESL	=	67%

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:

- Déterminer les contraintes (poussée/butée) nécessaires au dimensionnement des écrans et des murs de soutènement, parois et remblais renforcés
- Justifier la stabilité hydraulique des fonds de fouilles
- Calculer les débits d'écoulement dans les cas des écrans et batardeaux
- Justifier la stabilité des pentes et des talus de fouille excavée, des digues et des barrages en terre
- Calculer les tassements sous une fondation superficielle
- Justifier la portance de la partie supérieure de terrassement et des plateformes de travail
- Mesurer la perméabilité des sols en laboratoire, Analyser et interpréter une courbe de sol compacté, Déterminer en laboratoire la résistance au cisaillement des sols, Interpréter le phénomène de rabattement de nappe par pompage

## Contenu

- Notions d'équilibres limites dans les sols
- Propriétés hydrauliques des sols saturés et des roches
- Stabilité des pentes et des talus
- Contraintes et déformations sous une fondation superficielle
- Amélioration des sols par compactage
- Essais en laboratoire : mesure de perméabilité, compactage, cisaillement à la boîte, modèle réduit

## 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

Ce cours est ordonné en trois parties distinctes : 2 heures de cours en S3 – GC\_341, 1 semaine bloc en fin de S3 – GC\_362, 2 heures de cours en S4 – GC\_441.

## Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

## Références bibliographiques

- Géotechnique, Construction et environnement, filière génie civil, M. Gencer, HEPIA 2012-2013
- Théorie et pratique de la géotechnique, sous la direction de Claude Plumelle, éditions du moniteur, 2013
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, les outils pour la reconnaissance des sols et des roches, P. Reiffsteck, D. Lossy et J. Benoît, 2012
- Géotechnique appliquée au BTP, Pierre Martin, 2008
- Cours de mécanique des sols et des roches, J.P. Magnan, Ecole nationale des Ponts et Chaussées, 2007
- Smith's Elements of Soil Mechanics, 8th edition, design to Eurocode 7, Ian Smith, 2006
- Génie Géotechnique, application de la mécanique des sols et des roches, Pierre Habib, 1997
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, 1998

## Responsable(s) de l'enseignement

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

## Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les bases théoriques de l'hydrodynamique des écoulements à surface libre et des cours d'eau
- Maîtriser les calculs requis dans ces domaines ainsi que leur application dans des projets simples
- Savoir établir le diagnostic de l'état initial d'un projet simple de cours d'eau
- Proposer des variantes d'aménagement simples de cours d'eau, en réponse aux enjeux sécuritaires et écologiques.
- Maîtriser les calculs hydrauliques requis dans le domaine de l'aménagement de cours d'eau
- Maîtriser la gestion des débits, au moyen d'ouvrages hydrauliques simples : écoulement par les orifices, sous les vannes, par les déversoirs.
- Savoir dimensionner un projet d'écrêtelement de crue.
- Mettre en application les lois de similitude (prototype – modèle physique) pour les écoulements en charge et à surface libre ainsi, pour la dynamique sédimentaire.

## Contenu

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

## Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	52.5	heures	
Total :	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

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

## Responsable(s) de l'enseignement

- M. Zsolt VECSERNYES (zolt.vercsernyes@hesge.ch)

## Assistant(s)

- Mme Karine GOBAT (karine.gobat@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_451 OMO	=	67%
GC_452 TVC	=	33%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement : 48 heures (64 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : 52.5 heures

Total : 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

- Polycopié de cours

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Pierre FAVRE (pierre.favre@hesge.ch)

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement : 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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

### Références bibliographiques

- Polycopié de cours

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Raphael WITTWER (raphael.wittwer@hesge.ch)

## Descriptif de module : GC\_46 – Atelier outils CEN

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\_46 - Atelier outils CEN (4 ECTS)

2018-2019

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S4

Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

## 2. Objectifs d'apprentissage

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

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

- Il est capable de dialoguer de manière constructive et efficace avec les différents partenaires d'un projet autour d'une problématique, d'une question concrète
- Il a développé une attitude d'ouverture favorisant le partage de ses savoirs ainsi que la compréhension des démarches et des enjeux qui ne sont pas propres à sa discipline, afin de mieux s'intégrer dans le processus global du projet
- Il connaît la base du vocabulaire et les fondements culturels spécifiques des autres intervenants dans le groupe.

Atelier CEN : le nombre d'étudiants est réparti uniformément dans les 5 à 6 unités de cours. Dans la mesure du possible, la répartition sera faite en respectant le premier choix de l'étudiant.

### 3. Unités de cours

Unité de Cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
<b>Atelier commun CEN</b> (ACO) : GC 461	Obligatoire		64

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

Répartition horaire :	Enseignement :	48	heures	(taux d'encadrement de 40%)
	Travail autonome :	72	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:

$$\text{GC\_461 ACO} = 100\%$$

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'évaluation 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 ».

Les ateliers interdisciplinaires CEN, s'adressent aux étudiants des 3 filières: Architecture, Génie Civil et Architecture du Paysage. Ils se déroulent avec une charge horaire de 4 heures hebdomadaires  
La répartition des 64 périodes d'enseignement (4 heures hebdomadaires / 16 semaines) prévoit environ 1/3 d'apports théoriques et 2/3 de projet à l'atelier.

### Objectifs d'apprentissage

Objectifs spécifiques selon atelier

### Contenu

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

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

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

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

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

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

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

### Répartition horaire

Enseignement :	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

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 -

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

### Références bibliographiques

- Spécifiques à chacun des ateliers CEN

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

- Nicolas BALABEAU (nicolas.balabeau@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)
- Poste à repourvoir (xxx.xxx@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_471 SMG	=	33%
GC_472 SMC	=	33%
GC_473 SVO	=	34%

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les problématiques spécifiques aux éléments présentés
- Maîtriser les détails de construction du faîte aux fondations de l'ouvrage

### Contenu

L'étudiant reçoit en début de semaine une coupe à réaliser du faîte aux fondations. Les éléments demandés peuvent varier d'une année à l'autre

En général les éléments demandés sont :

- Toiture avec ou sans avant-toit
- Façade avec une ouverture
- Plancher
- Une paroi de séparation
- Bâtiment avec ou sans sous-sol
- Terrain plat ou en pente
- Limite de propriété plus ou moins proche du projet
- Balcon
- Ouvrages d'art

Dans son travail l'étudiant intégrera les notions structurelles, de thermique, de protection phonique, de protection contre les chocs et de la gestion de l'eau en bas de façade

### 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 particulier précisés dans la donnée.

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou rapports)

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

### Références bibliographiques

- Variable suivant l'option proposée

### Responsable(s) de l'enseignement

- M. Damien DREIER (damien.dreier@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)
- Poste à repourvoir (xxx.xxx@hesge.ch)

**Introduction :****Objectifs d'apprentissage**

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

- Connaître des éléments spécifiques à l'option proposée
- Maîtriser des connaissances spécifiques à option proposée

**Contenu**

Chaque année l'étudiant doit s'inscrire dans un module à choix offert.

Ces modules sont en priorité des modules offerts par les filières d'hepia yc la filière GC.

Exceptionnellement et sous réserve de la validation par le responsable de filière au minimum 30 jours ouvrables avant la période réservée au module à choix, l'étudiant peut proposer de faire son module à l'extérieur de l'école.

**Sont reconnus :**

- La participation comme auditeur à des séminaires ou conférences internationales de plusieurs jours
- La participation à des cours d'une semaine dans le domaine du GC...

**N.B. :** *Dans ce cas, l'entier des frais est supporté par l'étudiant (y c. taxes d'inscription, frais de transport, logement...)*

**Ne sont pas reconnus :**

- Des stages ou parties de stages

## Module offert par la filière GC

### Objectifs d'apprentissage

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

- De maîtriser les thématiques spécifiques du métier de l'ingénieur civil présentées

### Contenu

Chaque année le contenu peut changer.

En général les thématiques suivantes sont présentées et évaluées :

- Flambage
- Treillis
- Stabilisation
- Aptitude au service

### 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 particulier précisés dans la donnée (visites, mesures spécifiques à des heures données...)

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

Le système de notation est précisé en début de cours pour les cours offerts par hepia. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Pour les participants à des semaines externes – si une note est transmise, elle est reprise, sinon les crédits sont alloués sans note. NB : Aucun crédit ne sera alloué sans la présentation d'une preuve de participation signée de la part de l'organisateur du cours suivi.

### Références bibliographiques

- Variable suivant l'option proposée

### Responsable(s) de l'enseignement – pour les modules GC

- M. Damien DREIER (damien.dreier@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 :

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

**Contenu**

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

**Répartition horaire**

Enseignement : 10 heures

Travail autonome : 20.6 heures

Total : 30.6 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)

Cette unité de cours n'est pas notée, mais est qualifiée d'acquise ou non.

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

**Références bibliographiques**

- Variables suivant les sites visités

**Responsable(s) de l'enseignement**

- M. Denis CLEMENT (denis.clement@hesge.ch)
- Poste à repourvoir (xxx.xxx@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:

$$\text{GC\_481 ASP} = 100\%$$

Remédiation :

- Ce module n'est pas remédiable

Modalités d'évaluation :

- Les éléments demandés, les exigences de qualité des rendus, les délais de rendu et les conditions d'évaluation 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**

Travailler sur un sujet particulier en relation avec sa formation

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

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

**Contenu**

Contenus spécifiques selon les ateliers

En 2013-2014 par exemple les ateliers suivants ont été proposés aux étudiants de la filière GC :

- Demande de Madame Doris Leuthard, conseillère fédérale en charge du DETEC, de réfléchir sur la Suisse de 2035 (Demain ? La Suisse)

En 2017-2018

- Atelier Paléo – opération HES-SO : Montage, maintenance et démontage
- Opération HES/SO Yakaton - Faire découvrir pendant une semaine les sciences aux jeunes

**Répartition horaire**

Enseignement : Var. heures

Travail autonome : Var. heures

Total : 120 heures      de travail pour ce cours

**Modalités d'enseignement**

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

**Modalités d'évaluation**

Contrôle continu -

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

**Références bibliographiques**

- spécifiques à chacun des ateliers

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

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