

# Descriptif des Modules de la Deuxième Année 2023-2024

## Filière Génie civil

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

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

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

La note d'un module est calculée en faisant une moyenne pondérée des unités de cours (voir le plan d'étude pour la pondération ainsi que la fiche module). La note est arrondie au 0.5.

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

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



## Descriptif de module : GC\_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) 2023-2024

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

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)  | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Fonctions Vectorielles</b><br>(ANL3) : GC_311           | Obligatoire | 32p + 16p TD |                |
| <b>Géométrie des Courbes et Surfaces</b><br>(GCS) : GC_312 | Obligatoire | 32p + 16p TD |                |

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

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

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

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

|               |   |     |
|---------------|---|-----|
| GC_311 (ANL3) | = | 50% |
| GC_312 (GCS)  | = | 50% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

|                    |    |        |  |
|--------------------|----|--------|--|
| Enseignement :     | 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

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

### Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

Le cours vise à donner aux étudiants les notions de géométrie nécessaires à l'ingénieur civil. Ces notions interviennent notamment dans la modélisation et la représentation assistée par ordinateur des structures ou dans le calcul de tracés de routes.

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

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

### Contenu

- Méthodes d'étude des courbes paramétrées,
- Métrique des courbes,
- Théorie élémentaire des surfaces paramétrées.

### Répartition horaire

|                    |                                 |        |  |
|--------------------|---------------------------------|--------|--|
| Enseignement :     | <input type="text" value="36"/> | heures | (32 périodes + 16 périodes TD de 45 minutes) |
| Travail autonome : | <input type="text" value="9"/>  | 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

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

### Responsable(s) de l'enseignement

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

## Descriptif de module : GC\_32 – 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\_32 – Calcul des structures 1 (5 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S3 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- Pouvoir analyser et dimensionner les éléments structurels comprenant un ouvrage
- Déterminer les constantes dans une section en fonction des efforts qui la sollicite

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                  | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Hyperstatiques 1</b><br>(STA3) : GC 321           | Obligatoire | 32p          |                |
| <b>Résistance des matériaux 1</b><br>(RDM1) : GC 322 | 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_321 STA3 | = | 33% |
| GC_322 RDM1 | = | 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.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

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

**Contenu**

- Brefs rappels de statique : hypothèses générales de la théorie des poutres et principes de base – Tenseur des efforts intérieurs dans les poutres, diagrammes.
- Théorèmes énergétiques : Principe de conservation de l'énergie- Travail des actions extérieures- Énergie de déformation – Application au calcul des déplacements et rotations pour des structures isostatiques (Principe de Clapeyron – Théorème de Castigliano – 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.ieronimo@hesge.ch)
- M. Benoit MIRATON (benoit.miraton@hesge.ch)

## Descriptif de module : GC\_39 – Gestion 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\_39 – Gestion 1 (2 ECTS)

2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S3 | Responsable du module : Bernd DOMER

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre les relations entre conception et mise en œuvre

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                     | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Mise en œuvre - Infrastructure</b><br>(GMI) : GC_391 | Obligatoire | 32p          |                |

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

Répartition horaire : Enseignement :  heures (taux d'encadrement de 40%)

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:

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

Une note minimale de 3.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

|                    |    |        |                             |
|--------------------|----|--------|-----------------------------|
| Enseignement :     | 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 en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les informations et les pondérations sont transmises au début du cours. Par défaut, 2 travaux de même pondération

### Références bibliographiques

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

### Responsable(s) de l'enseignement

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



## Descriptif de module : GC\_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) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S3 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

### 2. Objectifs d'apprentissage

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</b><br>(SME) : GC_331           | Obligatoire | 48 p         |                |
| <b>Structures en bois – Part. 1</b><br>(SBO1) : GC_332 | Obligatoire | 16 p         |                |
| <b>Béton armé - Poutres</b><br>(BPT) : GC_333          | 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_331 SME  | = | 38% |
| GC_332 SBO1 | = | 12% |
| GC_333 BPT  | = | 50% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- 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. Luis-Antonio COSTA-BORGES (luis-antonio.costa-borges@hesge.ch)

**Objectifs d'apprentissage**

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

- Avoir acquis les 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

Ce cours se donne en deux parties, GC\_332 au semestre d'automne et GC\_431 au semestre de printemps

**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 :  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**

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

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

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



## Descriptif de module : GC\_34 – Terre, eau, 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\_34 – Terre, eau, environnement (7 ECTS) 2023-2024

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 : Zsolt VECSENYES

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les bases de la géotechnique
- Déterminer les enjeux géotechniques d'un projet, dialoguer avec un géotechnicien
- Décrire les bases théoriques de l'hydrostatique et des écoulements en charge
- Maîtriser les calculs hydrauliques dans des projets simples
- Identifier et expliquer les problématiques relatives à l'impact des conditions environnementales sur les matériaux et à la protection et à la gestion des ressources naturelles (eau et sol en particulier)

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                              | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Géotechnique 1</b><br>(GET1) : GC_341         | Obligatoire | 32p          |                |
| <b>Hydrodynamique</b><br>(HYD) : GC_342          | Obligatoire | 32p          |                |
| <b>Environnement construit :</b><br>(ENC) GC_343 | Obligatoire | 64p          |                |

*\*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_341 GET1 | = | 25% |
| GC_342 HYD  | = | 25% |
| GC_343 ENC  | = | 50% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- Identifier et classer 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 et des roches
- 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 :  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

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

**Modalités d'évaluation**

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

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

**Références bibliographiques**

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

**Répartition horaire**

|                    |                                 |        |                             |
|--------------------|---------------------------------|--------|-----------------------------|
| Enseignement :     | <input type="text" value="24"/> | heures | (32 périodes de 45 minutes) |
| Travail autonome : | <input type="text" value="28"/> | heures |                             |
| Total :            | <input type="text" value="52"/> | heures | de travail pour ce cours    |

**Modalités d'enseignement**

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

**Modalités d'évaluation**

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

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

**Références bibliographiques**

- 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 VECSENYES (zsolt.vecsernyes@hesge.ch)

**Assistant**

- À déterminer

### Objectifs d'apprentissage

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

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

|                    |     |        |                             |
|--------------------|-----|--------|-----------------------------|
| Enseignement :     | 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
- Études 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)



## Descriptif de module : GC\_35 – Atelier outils Bâtiment

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\_35 – Atelier outils Bâtiment (4 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S3 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

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

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                    | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Atelier Construction bâtiment</b><br>(ACB) : GC_351 | 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:

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

Une note minimale de 3.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

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

Modalités d'évaluation :

- Les éléments demandés, les exigences de qualité des rendus, les délais 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'élançement, 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
- Déterminer les dimensions des fondations en fonction de la portance du sol et de sa déformabilité, choisir la variante la plus adaptée aux conditions locales, vérifier son intégration sur le sol et avec la structure, prévoir son drainage
- 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 :  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 laboratoires, les présentations et les corrections à la table – se référer au calendrier spécifique à cet atelier.***

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

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

## Descriptif de module : GC\_36 – Intersemestre 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\_36 – Intersemestre 2 (1 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S3 | Responsable du module : Jean-Paul KARAM

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- D'acquérir des notions de géotechnique nécessitant des mesures de longues durées
- Visiter des chantiers en relation avec la thématique traitée
- Travailler en groupe

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                       | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Géotechnique Bloc - semaine bloc</b><br>(SGE) : GC_362 | Obligatoire | 1 semaine    |                |

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

Répartition horaire : Enseignement :  heures (taux d'encadrement de 80%)  
Travail autonome :  heures  
Total :  heures équivalent à 1 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:

$$\text{GC\_362 SGE} = 100\%$$

Une note minimale de 3.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- Comprendre 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 :  heures (32 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 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)



## Descriptif de module : GC\_37 – S43-GC2

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\_37 – S43-GC2 (1 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S3 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- D'utiliser des programmes spécifiques de l'ingénieur

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)  | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Informatique de base - semaine bloc</b><br>(SIB) : GC_371 | Obligatoire | 1 semaine    |                |

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

Répartition horaire : Enseignement :  heures (taux d'encadrement de 80%)  
Travail autonome :  heures  
Total :  heures équivalent à 1 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:

$$\text{GC\_371 SIB} = 100\%$$

Une note minimale de 3.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- Connaître 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 :  heures (32 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 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)



## Descriptif de module : GC\_41 – Mathématiques Avancées 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\_41 Mathématiques Avancées 2 (3 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Nicolas ANDREINI

### 2. Objectifs d'apprentissage

Les buts de ce module sont :

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

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

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

### 3. Unités de cours

| Unité de cours (UC)  | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Probabilités et Statistiques</b><br>(PRS) : GC_411            | Obligatoire |              | 32p + 16p TD   |
| <b>Mathématiques Appliquées de l'Ingénieur</b><br>(MAI) : GC_412 | Obligatoire |              | 32p + 16p TD   |

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

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

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

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| GC_411 (PRS) | = | 50% |
| GC_412 (MAI) | = | 50% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

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

### Contenu

- Introduction au principe de dénombrer les résultats résultant de phénomènes aléatoires
- Calcul de probabilités qu'un évènement aléatoire se réalise avec ou sans condition par son approche axiomatique ; Théorème de Bayes
- Compter les résultats d'une expérience aléatoire : variables aléatoires discrètes et continues; notion de densité de probabilité et de fonction de partition
- Principales lois de probabilités, en particulier : loi binomiale, loi de Poisson et loi normale
- Traitement statistique de données ; calcul de la moyenne, la variance, l'écart-type et sa représentation graphique
- Notion d'erreur liée aux résultats de phénomènes aléatoires
- Principe de l'ajustement d'une série de données par un modèle linéaire
- 
- Dénombrement,
- Notion d'évènement, description ensembliste des évènements, évènements indépendants,
- Probabilités discrètes, probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes,
- Variable aléatoire discrète,
- Lois de probabilités discrètes,
- Variables aléatoires continues,
- Densité de probabilité, fonction de partition,
- Lois de probabilités continues : loi uniforme, loi normale, loi de Poisson,
- Description des méthodes d'approche statistique,
- Statistiques élémentaires : moyenne, variance, écart-type, représentations graphiques,
- Régression linéaire.

### Répartition horaire

|                    |    |        |  |
|--------------------|----|--------|--|
| Enseignement :     | 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

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

## Responsable(s) de l'enseignement

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

|                    |    |        |  |
|--------------------|----|--------|--|
| Enseignement :     | 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) | 2023-2024 |
|--|-----------|

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Abdelkrim BENNANI

|                              |
|------------------------------|
| 2. Objectifs d'apprentissage |
|------------------------------|

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</b><br>(STA4) : GC 421            | Obligatoire |              | 32p            |
| <b>Résistance des matériaux 2</b><br>(RDM2) : GC 422              | Obligatoire |              | 32p            |
| <b>Calcul des structures par éléments finis</b><br>(CSI) : GC 423 | 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% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- Modéliser une structure plane hyperstatique et calculer les efforts intérieurs dans toutes les sections en utilisant différentes méthodes (méthodes des déplacements, 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
- Éventuellement : 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 :  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**

- Polycopié du cours

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

- M. Benoit MIRATON (benoit.miraton@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 :  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

- Documentation des éditeurs de logiciels autorisés

### Responsable(s) de l'enseignement

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



## Descriptif de module : GC\_49 – Gestion 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_49 - Gestion 2 (2 ECTS) | 2023-2024 |
|--|-----------|

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

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

|                              |
|------------------------------|
| 2. Objectifs d'apprentissage |
|------------------------------|

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

- Comprendre et décrire la mise en œuvre, les processus et les techniques de construction des superstructures

|                    |
|--------------------|
| 3. Unités de cours |
|--------------------|

| Unité de cours (UC)                                     | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Mise en œuvre - Superstructure</b><br>(GMS) : GC_491 | Obligatoire |              | 32p            |

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

Répartition horaire : Enseignement : 24 heures (taux d'encadrement de 40%)

Travail autonome : 36 heures

Total : 60 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:

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

Une note minimale de 3.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

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

### Contenu

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

### Répartition horaire

Enseignement :  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

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

### Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les informations et les pondérations sont transmises au début du cours. Par défaut, 2 travaux de même pondération

### Références bibliographiques

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

### Responsable(s) de l'enseignement

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



## 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.

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>1. Module : GC_43 – Construction 2 (3 ECTS)</b> | <b>2023-2024</b> |
|--|------------------|

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

Niveau du module :  Basic level course  Intermediate level course

Advanced level course  Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>2. Objectifs d'apprentissage</b> |
|-------------------------------------|

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

|                           |
|---------------------------|
| <b>3. Unités de cours</b> |
|---------------------------|

| Unité de Cours (UC)  | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|--|-------------|--------------|----------------|
| <b>Structures en bois – Part. 2</b><br>(SBO2) : GC_431           | Obligatoire |              | 32p            |
| <b>Béton armé – Piliers et dalles sur murs</b><br>(BPI) : GC_432 | 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_431 SBO2 | = | 50% |
| GC_432 BPI  | = | 50% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- 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 :  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**

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

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

- Avoir acquis les bases nécessaires pour la conception, le calcul et le dimensionnement de 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 CLÉMENT (denis.clement@hesge.ch)

## Descriptif de module : GC\_44 – Hydraulique et géotechnique

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\_44 – Hydraulique et géotechnique (5 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Zsolt VECSENYES

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- Acquérir une formation de base dans la géotechnique
- Discuter avec un géotechnicien
- Connaître les bases théoriques de l'hydrostatique et des écoulements à surface libre
- Maîtriser les calculs dans des projets simples

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)   | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Géotechnique 2</b><br>(GET2) : GC_441                      | Obligatoire |              | 32p            |
| <b>Écoulement à surface libre - Projets</b><br>(ESL) : GC_442 | 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_441 GET2 | = | 33% |
| GC_442 ESL  | = | 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.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

### Objectifs d'apprentissage

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

- Déterminer les efforts (poussée/butée) nécessaires au dimensionnement des écrans et des murs de soutènement
- 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, des talus de fouille excavée et des digues en terre
- Calculer les tassements sous une fondation superficielle
- Justifier la portance des fondations
- 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
- 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, École nationale des Ponts et Chaussées, 2007
- Smith's Elements of Soil Mechanics, 8th edition, design to Eurocode 7, Ian Smith, 2006
- Génie Géotechnique, application de la mécanique des sols et des roches, Pierre Habib, 1997
- Fondations et ouvrages en terre, 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'écrêtement 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 VECSENYES (zolt.vercseny@hesge.ch)

## Descriptif de module : GC\_45 – Transport et mobilité 1

Filière : **Génie Civil HES-SO**

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

### 1. Module : GC\_45 – Transport et mobilité 1 (5 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Franco TUFO

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

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

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                     | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Outils de la Mobilité</b><br>(OMO) : GC 451          | Obligatoire |              | 64p            |
| <b>Tracé des voies de circulation</b><br>(TVC) : GC 452 | Obligatoire |              | 32p            |

*\*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_451 OMO | = | 67% |
| GC_452 TVC | = | 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.

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**Objectifs d'apprentissage**

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

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

**Contenu**

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

**Répartition horaire**

|                    |       |        |                             |
|--------------------|-------|--------|-----------------------------|
| Enseignement :     | 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) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

### 2. Objectifs d'apprentissage

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><br>(ACO) : GC_461 | Obligatoire |              | 64             |

*\*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:

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

Une note minimale de 3.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

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

Modalités d'évaluation :

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

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

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

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

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

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

### Répartition horaire

|                    |     |        |                          |
|--------------------|-----|--------|--------------------------|
| Enseignement :     | 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 laboratoires, 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

- Mme Julia DE CASTRO (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. Nicolas BALABEAU (nicolas.balabeau@hesge.ch)
- M. Pierre-André DUPRAZ (pierre-andre.dupraz@hesge.ch)



## Descriptif de module : GC\_47 – Modules d'été 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.

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>1. Module : GC_47 - Modules d'été 2 (2 ECTS)</b> | <b>2023-2024</b> |
|---|------------------|

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

### 2. Objectifs d'apprentissage

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

- De maîtriser les thématiques spécifiques au métier de l'ingénieur civil présentées.
- De connaître et maîtriser des connaissances spécifiques dans les domaines offerts par les filières hepia ou acquis à l'extérieur de l'école
- De se documenter, de préparer une intervention orale, d'être critique sur ce qu'il a réellement vu dans le cadre d'un voyage d'études

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                     | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Modules à choix - semaine bloc</b><br>(SMC) : GC_472 | À choix     |              | 1 semaine      |
| <b>Voyage GC - semaine bloc</b><br>(SVO) : GC_473       | Obligatoire |              | 1 semaine      |

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

Répartition horaire : Enseignement :  heures (taux d'encadrement de 42%)  
 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_472 SMC | = | 50% |
| GC_473 SVO | = | 50% |

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

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

Remédiation :

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

#### 5. Prérequis

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

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

**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 y.c 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...
- La participation à la semaine Infra à Sursee, ainsi que la Railway Summer Camp à Fribourg sont reconnues

**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 : | 15 | 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 (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

- Mme Julia DE CASTRO (julia.de-castro-san-roman@hesge.ch)
- M. François-Joseph Contat (francois-joseph.contat@hesge.ch) (sous réserve)
- 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 attiré
- De mettre à jour ses notes après le voyage
- De participer au rapport final du voyage

**Répartition horaire**

Enseignement :  heures

Travail autonome :  heures

Total :  heures de travail pour ce cours

**Modalités d'enseignement**

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

**Modalités d'évaluation**

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

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

**Références bibliographiques**

- Variables suivant les sites visités

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

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



## Descriptif de module : GC\_48 – Module d'été spécifique

Filière : **Génie Civil HES-SO**

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

### 1. Module : GC\_48 – Module d'été spécifique (4 ECTS) 2023-2024

Type de formation :  Bachelor  Master

Type de module :  Obligatoire  À choix  Additionnel

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

Langue : Français | Semestre de référence : S4 | Responsable du module : Pierre-André DUPRAZ

### 2. Objectifs d'apprentissage

Travailler sur un sujet particulier en relation avec sa formation  
Les ateliers spécifiques font l'objet d'une inscription et d'un cahier des charges en fonction du thème traité  
L'organisation horaire est variable et fait partie des informations d'inscription  
La dotation en crédits initialement de 4 correspond suivant les configurations entre 2 et 4 semaines blocs  
Le nombre de crédits peut être adapté suivant les cas

### 3. Unités de cours

| Unité de Cours (UC)                                     | Caractère   | Sem. Automne | Sem. Printemps |
|---|-------------|--------------|----------------|
| <b>Atelier spécifique - semaine bloc (ASP) : GC_481</b> | Additionnel |              | 64             |

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

Répartition horaire : Enseignement :  heures  
Travail autonome :  heures  
Total :  heures équivalent à 4 ECTS

NB :

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

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

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

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

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

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

Une note minimale de 4.0 est exigée. Une note inférieure entraîne d'office l'échec du module.

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

Remédiation :

- Ce module 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 :  heures

Travail autonome :  heures

Total :  heures de travail pour ce cours

**Modalités d'enseignement**

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

**Modalités d'évaluation**

- Contrôle continu -

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)



# FILIÈRE GÉNIE CIVIL

## Étude Bachelor



## REMÉDIATIONS

V1 - 01.09.2023

Année académique 2023-2024

Remédiations automne, printemps ou annuelles : sem. 35 civile  
(voir calendrier académique GC qui fait foi)

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

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

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

# Remédiations - Plan d'étude Bachelor GC - Plein-Temps 2023-2024 – V1.0

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

1 Une remédiation n'est possible que si le descriptif de module la prévoit et selon les modalités décrites.

2 Les remédiations sont organisées par la ou le responsable de module en accord avec les enseignant·e·s du module.

3 Si l'étudiant·e réussit une remédiation, la mention « acquis après remédiation » apparaît sur son bulletin de notes.

4 La remédiation se déroule lors de la session de remédiation qui suit la fin du semestre. Les dates des sessions des remédiations sont fixées dans le calendrier académique.

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

1 Un module pour lequel le résultat de l'évaluation est légèrement insuffisant (entre 3.5 et 3.9 ou FX) peut faire l'objet d'une remédiation pour autant que celle-ci soit explicitement prévue dans le descriptif de module.

2 Les modalités de remédiation (examen complémentaire ou travail additionnel) sont précisées dans le descriptif de module. Elles sont différentes de celles applicables à la répétition.

3 Les unités de cours dont les notes sont supérieures ou égales à 4.0 (ou E) ne peuvent être remédiées.

4 Lorsque les résultats de la remédiation sont suffisants, les crédits sont alloués. Un·e étudiant·e qui réussit une remédiation obtient la note 4.0 ou E au module selon l'échelle de notes appliquée.

5 Lorsque les résultats de la remédiation sont insuffisants, l'étudiant·e peut répéter le module aux conditions prévues à l'article 30.

**6 Un module répété ne peut être remédié.**

7 Il n'y a pas de remédiation pour les modules de formation pratique.

## Organisation générale

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

## Type de remédiation

Les remédiations peuvent être sous la forme :

- d'un travail écrit
- d'une présentation sur un sujet préalablement fixé
- d'un tirage de questions, préparation et défense orale y compris questions
- d'un complément sur le travail présenté
  - Dans ce cas un document écrit fixe les éléments supplémentaires demandés

**Les modalités sont décrites dans les pages suivantes pour chaque module**

## Champ de l'examen

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

## Note de la remédiation

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

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

## Documents admis

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

## Divers

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

**DEUXIEME ANNEE BACHELOR - FILIERE GC**

| <b>SEMESTRE 3</b><br>16 semaines de cours + 2 semaines Inter-semestre | Module                                       | Durée de la remédiation   | Documents admis   | Compléments d'information  |                   |
|---|--|---|---|--|-------------------|
|   | GC_31 - Mathématiques Avancées 1<br>(3 ECTS) | ANL3 : Écrit 60'<br>GCS : Écrit 60'   | ANL3 : Résumé manuscrit personnel A4 recto verso, Table CRM, calculatrice<br>GCS : Résumé manuscrit personnel A4 recto verso, Table CRM, calculatrice | GC_311 – ANL3<br>GC_312 – GCS  | 50%<br>50%        |
|   | GC_32 - Calcul des structures 1<br>(5 ECTS)  | STA3 : Écrit 30'<br>RDM1 : Écrit 60'  | STA3 : Tous<br>RDM1 : formulaire RDM uniquement   | GC_321 – STA3<br>GC_322 – RDM1   | 33%<br>67%        |
|   | GC_39 - Gestion 1<br>(2 ECTS)                | GMI : Écrit de 60'  | GMI - Tous  | GC_391 – GMI   | 100%              |
|   | GC_33 - Construction 1<br>(7 ECTS)           | SME, SBO1 et BPT :<br>(SME 17', SBO1 5', BPT 23')<br>Préparation 45' et questions 45' | SME : Tous<br>SBO1 : Tous<br>BPT : Tous   | GC_331 – SME<br>GC_332 – SBO1<br>GC_333 – BPT  | 38%<br>12%<br>50% |
|   | GC_34 - Terre-eau-environnement<br>(7 ECTS)  | GET1 : Écrit 30'<br>HDD : Écrit 30'<br>ENC : Écrit 60' (2x30')                        | GET1 : Résumé manuscrit personnel A4 recto verso<br>HYD : Tous<br>ENC : Aucun   | GC_341 – GET1<br>GC_342 – HYD<br>GC_343 – ENC  | 25%<br>25%<br>50% |
|   | GC_35 - Atelier outils Bâtiment<br>(4 ECTS)  | ACB :<br>Travail supplémentaire d'env. 4 à 5 jours                                    | ACB : Tous  | Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module.*<br>GC_351 – ACB      | 100%              |
|   | GC_36 - Inter-semestre 2<br>(1 ECTS)         | SGE :<br>Travail supplémentaire d'env. 1 à 1,5 jour par semaines de l'inter-semestre  | SGE : Tous  | Compléments de travail sur le-s rapport-s, le-s plan-s, le-s dessin-s, de-s note-s de calculs - avec une éventuelle présentation orale.*<br>GC_362 – SGE | 100%              |
|   | GC_37 – S43-GC2<br>(1 ECTS)                  | SIB:<br>Travail supplémentaire d'env. 1 à 1,5 jour par semaines de l'inter-semestre   | SIB : Tous  | Compléments de travail sur le-s rapport-s, le-s plan-s, le-s dessin-s, de-s note-s de calculs - avec une éventuelle présentation orale.*<br>GC_371 – SIB | 100%              |

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

**DEUXIEME ANNEE BACHELOR - FILIERE GC**

| SEMESTRE 4<br>16 semaines de cours + 3 semaines Modules d'été | Module  | Durée de la remédiation   | Documents admis  | Compléments d'information   |                   |
|---|---|---|--|---|-------------------|
|   | GC_41 - Mathématiques Avancées 2<br>(3 ECTS)    | PRS : Écrit 60'<br>MAI : Écrit 60'  | PRS : résumé manuscrit personnel A4 recto verso, Table CRM, calculatrice<br>MAI : résumé manuscrit personnel A4 recto verso, Table CRM, calculatrice | GC_411 – PRS<br>GC_412 – MAI  | 50%<br>50%        |
|   | GC_42 - Calcul des structures 2<br>(5 ECTS)     | STA4 : Écrit 45'<br>RDM2 : Écrit 45'<br>CSI : Écrit 45'                                     | STA4 : Tous<br>RDM2 : formulaire RDM uniquement<br>CSI : Tous  | GC_421 – STA4<br>GC_422 – RDM2<br>GC_423 – CSI  | 33%<br>34%<br>33% |
|   | GC_49 – Gestion 2<br>(2 ECTS)                   | GMS : Écrit 60'   | GMS : Tous   | GC_491 – GMS  | 100%              |
|   | GC_43 - Construction 2<br>(5 ECTS)              | SBO2 et BPI :<br>(SBO2 22', BPI 23')<br>Préparation 45' et questions 45'                    | SBO2 : Tous<br>BPI : Tous  | GC_431 – SBO2<br>GC_432 – BPI   | 50%<br>50%        |
|   | GC_44 - Hydraulique et géotechnique<br>(5 ECTS) | GET2 : Écrit 30'<br>ELS : Écrit 60'   | GET2 : Résumé manuscrit personnel A4 recto verso<br>ESL : Tous   | GC_441 – GET2<br>GC_442 – ELS   | 33%<br>67%        |
|   | GC_45 - Transport et mobilité 1<br>(5 ECTS)     | OMO et TVC :<br>(OMO2 30', TVC 15')<br>Préparation 45' et questions 45'                     | OMO : Tous<br>TVC : Tous   | GC_451 – OMO<br>GC_452 – TVC  | 67%<br>33%        |
|   | GC_46 - Atelier outils CEN<br>(4 ECTS)          | ACO :<br>Travail supplémentaire d'env. 4 à 5 jours  | ACO : Tous   | Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module.*<br>GC_461 – ACO                 | 100%              |
|   | GC_47 - Modules d'été 2<br>(2 ECTS)             | SMC et SVO :<br>Travail supplémentaire d'env. 1 à 1,5 jour par semaines de l'inter semestre | SMC : Tous<br>SVO : Tous   | Compléments de travail sur le(s) rapport-s, le-s plan-s avec une présentation bilatérale éventuelle avec le responsable du module.*<br>GC_472 – SMC<br>GC_473 – SVO | 50%<br>50%        |
|   | GC_48 - Modules d'été spécifique<br>(4 ECTS)    | <b>NON REMÉDIABLE</b>   |  |   |                   |

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