

CIVIL-312

**Ouvrages et aménagements hydrauliques**

Amini Azin, Manso Pedro, De Cesare Giovanni

| Cursus                                    | Sem. | Type |
|---|------|------|
| Génie civil                               | BA5  | Obl. |
| Sciences et ingénierie de l'environnement | BA5  | Obl. |

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Langue d'enseignement   | français       |
| Crédits                 | 5              |
| Session                 | Hiver          |
| Semestre                | Automne        |
| Examen                  | Ecrit          |
| Charge                  | 150h           |
| Semaines                | 14             |
| <b>Heures</b>           | <b>5 hebdo</b> |
| Cours                   | 3 hebdo        |
| Exercices               | 2 hebdo        |
| <b>Nombre de places</b> |                |

**Résumé**

Les aménagements hydrauliques sont indispensable pour garantir l'approvisionnement en énergie écophile et renouvelable, de même que l'approvisionnement en eau de bonne qualité et en quantité suffisante pour lutter contre la faim, la pauvreté et les maladies dans le monde.

**Contenu**

- Les aménagements hydrauliques comme facteur clé pour le développement économique durable.
- Buts et fonctions des aménagements hydrauliques: protection contre les crues, production de l'énergie, irrigation, navigation, approvisionnement en eau potable et industrielle.
- Aménagements de cours d'eau et protection contre les crues: transport solide d'un cours d'eau, stabilisation du lit et des berges, bassin de rétention des crues, dérivation et évacuation des crues, génie biologique.
- Seuils et barrages en rivière: implantation et critères de choix du type de l'ouvrage, types de vannes et leur fonctionnement. Principes hydrauliques de dimensionnement et aspects constructifs des seuils, y compris l'analyse de stabilité et de pércolation.
- Ouvrages d'adduction: Canaux et galeries à écoulement libre; Conduites, galeries et puits en charge. Critères de choix du tracé et de la section optimale; aspects hydrauliques et dispositions constructives. Dimensionnement et interactions hydrauliques et statiques. Dimensionnement des canaux découverts et recouverts y inclus écoulements non stationnaires (intumescences). Notions élémentaires sur les conduites forcées et les chambres d'équilibre, y compris les écoulements non-stationnaires (coups de bélier).
- Ouvrages de stockage d'eau : régulation des apports naturels, couplage offre/demande, exploitation d'un réservoir ou d'une retenue. Types de barrages.

**Mots-clés**

Aménagements hydrauliques, ouvrages hydrauliques, déversoirs, orifices, seuils et barrages en rivière, canaux, conduites forcées, écoulements stationnaires en surface libre et en charge, réservoirs à buts multiples

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Hydrologie

Mécanique des fluides

Résistance des matériaux

**Cours prérequis indicatifs**

Notions de base en structures, Ecoulements souterrains  
Mécanique des sols

### Concepts importants à maîtriser

Bassin versant hydrographique  
Conversion précipitation-ruissellement, évaporation, infiltration  
Ecoulements en surface libre et en charge  
Conservation de la masse, de l'énergie et de la quantité de mouvement  
Forces, déplacements, déformations  
Forces hydrostatiques, de trainée, de frottement  
Stabilité au renversement, au glissement

### Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir des ouvrages hydrauliques nécessaires pour l'utilisation de l'eau
- Esquisser les éléments essentiels des ouvrages hydrauliques
- Optimiser des ouvrages hydrauliques (canaux, conduites)
- Appliquer d'une manière correcte les théorèmes comme continuité, Bernoulli et quantité de mouvement pour résoudre la plupart des problèmes pratiques en ingénierie hydraulique
- Déterminer le transport solide dans les rivières et les anaux
- Déterminer le transport solide dans les rivières et les canaux

### Compétences transversales

- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Faire une présentation orale.
- Etre responsable des impacts environnementaux de ses actions et décisions.
- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.

### Méthode d'enseignement

Ex cathedra, exercices pratiques

### Travail attendu

Participation active aux discussions pendant le cours, exercices

### Méthode d'évaluation

Ecrit et contrôle continu  
Exercices/Mini-projet en cours de semestre: 50 %  
Examen final écrit en session d'examen: 50 %

### Encadrement

Autres                      communiqué au début du semestre

### Ressources

#### Bibliographie

Livre "Constructions Hydrauliques" par W. Hager et A. Schleiss (TGC, Vol. 15, nouvelle édition 2009)

### Ressources en bibliothèque

- [Constructions Hydrauliques / Hager](#)

### Polycopiés

Cours polycopié par Dr. Giovanni De Cesare et Dr. Pedro Manso "Ouvrages et Aménagements hydrauliques". Edition 2024, en deux volumes: Volume I (notes du cours), Volume II (cahier d'exercices)

### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/CIVIL-312>

### Vidéos

- <http://Sur SwitchTUBE> (disponibles pour les participants du cours)

### Préparation pour

Master en Génie Civil et Génie d'Environnement

Mineur en Energie

Cours master:

- Hydropower Schemes
- Dam Engineering
- Hydraulique fluviale et aménagements des cours d'eau,
- Hydraulique urbaine
- Ecomorphologie fluviale,
- Water Resources Management