

Béton Précontraint II	GCU09-BP2
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : DARQUENNES Aveline	

Objectifs, finalités :

Calculs avancés des structures en béton précontraint.

Contenu :

Effets hyperstatiques de la précontrainte

Cas d'un câble

Cas d'un câble parabolique

Calcul des moments hyperstatiques

Câble concordant

Calcul pratique des rotations aux extrémités

Exercice : pont dalle à 2 travées

Effort tranchant

Suivant règlement BPEL

Suivant eurocodes

Etude des zones d'about (BPEL)

Action des ancrages aux abouts (câble unique)

Action des ancrages aux abouts (plusieurs câbles)

Equilibre du coin inférieur

Bibliographie :

THONIER H., LE BETON PRECONTRAINTE AUX ETATS LIMITES, Presse des Ponts et Chaussées, 1992.

CHAUSSIN R., FUENTES A., LACROIX R. , PERCHAT J. LA PRECONTRAINTE, Presse des Ponts et Chaussées 1992

FAVRE R., JACCOUD J.-P., BURDET O. et CHARIF H., Dimensionnement des structures en béton, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2004.

Prérequis :

Béton armé, béton précontraint

Organisation, méthodes pédagogiques :

Apprentissage du cours.

Modalités d'évaluation :

Projet

Construction Mixte Acier-Béton	GCU09-CMX
Volume horaire total : 24.00 h	1.50 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : GUEZOULI Samy	

Objectifs, finalités :

Fournir aux étudiants les notions de base utiles au calcul, à la conception et au dimensionnement de ce type de construction offrant de nombreux avantages économiques autant dans le domaine des ponts que celui des bâtiments. Ce type de construction est en plein développement en Europe.

Contenu :

1. Notions fondamentales, terminologie et domaines d'application (poutres - poteaux et dalles).
2. Conceptions en bâtiments et ouvrages d'art, évolution des méthodes de calcul et des règlements, Eurocode 4.
3. Etude des sections mixtes : résistances élastique et plastique en flexion, voilement local et par cisaillement, déversement. Classification des sections mixtes.
4. Combinaisons de charges ELU-ELS et prédimensionnement (analyses globales fissurée et non-fissurée). Dimensionnement de la connexion.
5. Fatigue des poutres continues de pont.
6. Vérifications des poteaux et dalles mixtes.
7. Résistance au feu.
8. Modélisations numériques.

Bibliographie :

1. Comité Européen de Normalisation, 1992, Eurocode 4 - Partie 1,1
2. JOHNSON R.P., 1994, "Composite Structures of Steel and Concrete", Blackwell Scientific Publications
3. A.P.K., 1996, "Construction Métallique et Mixte Acier-Béton", chapitre 8, Ed. Eyrolles
4. A.F.P.C., 1997, "Calcul des ouvrages généraux de construction", chapitre 8, "Modélisation des ouvrages mixtes acier- béton avec leur connexion", Ed. Hermes

Prérequis :

Théorie élastique et calcul plastique des structures.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Révision du cours, exercices personnels à effectuer : 20 heures.

Modalités d'évaluation :

1 mini-projet différent pour chaque filière (Bâtiment - TP)

Hydrologie	GCU09-HYDR
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : LOMINE Franck	

Objectifs, finalités :

Analyse de la réaction des bassins versants (urbanisés ou ruraux) lors de précipitations. Détermination des hydrogrammes et des débits maximums à évacuer. Dimensionnement de réseaux d'évacuation de pluie et des ouvrages de protection.

Contenu :

1. Caractéristiques des bassins versants
2. Analyse statistique des données pluviométriques
3. Transformation pluie-débit
4. Estimation des débits de crue
5. Application 1 : Dimensionnement d'un réseau d'évacuation
6. Application 2 : modélisation numérique de la réponse de bassins et du comportement d'un réseau lors d'un événement pluvieux

Bibliographie :

1. REMENIERAS G., 1976, "Hydrologie de l'ingénieur, Ed. Eyrolles
2. LLAMAS J., 1993, "Hydrologie générale - Principes et applications", Ed. Gaëtan Morin
3. Ministère de l'Agriculture, 1982, "Synthèse nationale des crues de bassins versants"
4. MUSY, A., 2002, "Hydrologie générale ", Ed. EPFL
5. ANCTIL, F., 2005, Hydrologie, Presses Internationales, Polytechnique Montréal

Prérequis :

Statistiques ; Ecoulements à surface libre ; Hydraulique ; Hydrogéologie.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral puis séances d'applications en salle informatique.
Réalisation d'un mini-projet.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet

Hydraulique & Travaux Maritimes	GCU09-HYTM
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h	
Responsable(s) : LOMINE Franck	

Objectifs, finalités :

Hydraulique maritime : Modélisation de la houle et connaissances des actions de la houle sur les ouvrages maritimes.

Travaux maritimes : ports, digues, quais.

Aménagement du littoral : proposer un aperçu de la diversité des aménagements auxquels on a recours pour satisfaire à la demande d'infrastructures émanant du secteur économique ainsi que pour préserver l'environnement de ces zones sensibles.

Contenu :

1. Notions d'hydraulique maritime: théorie de la houle, physique de la houle.
2. Niveau de la mer, vent et courant, houle et agitation, actions de la houle sur les ouvrages.
3. Sédimentologie : définitions, mouvements sédimentaires, impacts des aménagements portuaires.
4. Dragages : les techniques de dragage, le devenir des matériaux.
5. Conception des digues maritimes: les typologies des digues et les critères de choix, les digues à talus, les digues verticales en caissons, les études et les moyens d'étude (modèles physiques).

Bibliographie :

1. BONNEFILLE R., 1993, "Cours d'hydraulique maritime", Ed. Eyrolles
2. LARRAS J., 1979, "Physique de la houle et des lames", Ed. Eyrolles
3. GRAF W., "Hydrodynamique", "Hydraulique fluviale", Presses polytechniques et universitaires romandes
4. LEBRETON J.C., 1974, "Dynamique fluviale", Ed. Eyrolles

Prérequis :

Physique des phénomènes ondulatoires, Mécanique des Fluides, Hydraulique.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral puis séances d'applications en salle informatique.

Réalisation d'un mini-projet.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet.

Mécanique des Chaussées	GCU09-MECH
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Acquérir une connaissance approfondie du fonctionnement mécanique des structures de chaussée et pratiquer le dimensionnement de celles-ci. Maîtriser les programmes de calcul. Pratiquer l'évaluation des structures et les méthodes de renforcement de celles-ci.

Contenu :

1. Fonctions et classification des chaussées (rappels).
2. Caractérisation du trafic, calcul du trafic équivalent.
3. Comportement mécanique des sols support et des plates-formes.
4. Comportement mécanique des matériaux de chaussée : lois de fatigue et de fluage.
5. Calcul des contraintes et des déformations admissibles : aspects fiabilistes.
6. Méthodes et pratique du calcul des structures : programme Alizé.
7. Méthodes d'évaluation structurelle.
8. Méthodes et pratique du renforcement structurel.

Bibliographie :

1. PEYRONNE C., CAROFF G., Dimensionnement des chaussées. Presses de l'ENPC. 1984.
2. L.C.P.-SETRA, Conception et dimensionnement des structures de chaussées - Guide Technique. 1994.
3. ULLIDTZ P., Pavement analysis, Elsevier. 1987.

Prérequis :

Mécanique des solides déformables (GCU05-11)
Routes et chaussées (GCU08-21)

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours, exercices, études de cas.

Modalités d'évaluation :

Mini-projet par groupe de 2 étudiants.

Ouvrages géotechniques	GCU09-OGEO
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h	
Responsable(s) : MASSON Samuel	

Objectifs, finalités :

Connaissance des techniques de réalisation et des méthodes d'analyse de différents types d'ouvrages géotechniques types.

Contenu :

- 1) Géotechnique des barrages
 - pathologie des fondations des barrages : exemples et études de cas
 - barrages en terre : typologie, pathologie, écoulements, stabilité
- 2) Ouvrages souterrains
 - reconnaissance géotechnique, caractérisation des massifs rocheux,
 - techniques de creusement,
 - types de revêtements,
 - analyse mécanique : solutions analytiques, méthode de convergence-confinement, méthodes numériques
- 3) Renforcement des sols par inclusions
 - méthodes générales d'analyse mécanique,
 - clouage,
 - terre armée,
 - géotextiles
 - autres techniques : colonnes ballastées, jet grouting, compactage dynamique...

Bibliographie :

- Bordes J.-L., Les barrages-réservoirs du milieu du XVIIIe siècle au début du XXe siècle en France, Presse de l'ENPC, 2005.
- Schleiss A. J., Pougatsch H., Les barrages, traité de Génie Civil, Presses de l'EPFL.
- Thomas H., The engineering of large dams. Wiley & Sons, 1976.
- Colombet G., Esteulle F., Bouvard-Lecoanet A., Ouvrages souterrains : conception, réalisation, entretien. Presses de l'ENPC, 1992.
- Panet M., Le calcul des tunnels par la méthode convergence-confinement. Presses de l'ENPC, 1995.
- Hoek E., Practical Rock engineering, .
- Recommandations Clouterre 1991, Presses de l'ENPC, 1991
- Additif 2002 aux Recommandations Clouterre 1991, Presses de l'ENPC, 2002.

Prérequis :

Cours de Mécanique des Sols I et II. Cours de Géologie de l'ingénieur. Cours de Mécanique des Solides Déformables.
Cours de méthodes numériques appliquées à la mécanique.

Organisation, méthodes pédagogiques :

Séances de Cours Magistraux - Travaux Dirigés avec des exercices d'application et illustrées par des études de cas.

Modalités d'évaluation :

Mini-projets d'analyse d'ouvrages par groupes de 2 étudiants.

Ponts & Ouvrages	GCU09-POUV
Volume horaire total : 36.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 36.00 h	
Responsable(s) : SOMJA Hugues	

Objectifs, finalités :

L'acquisition par l'étudiant des principes généraux de la conception des ponts et ouvrages, en prenant en compte :

- les diverses fonctions de l'ouvrage,
- les modes de fonctionnement mécanique,
- les matériaux constitutifs,
- les difficultés inhérentes à la construction des ouvrages d'art.

Les étudiants sont également amenés à connaître les règles générales de prédimensionnement des divers éléments de ponts courants ainsi que les principes de l'analyse mécanique des ouvrages, pour les géométries classiques et particulières (ponts courbes et ponts biais).

Les cours magistraux apportent les éléments nécessaires à la réalisation d'un mini projet, consistant à concevoir un ouvrage à partir d'une page blanche.

Par ailleurs, les étudiants sont introduits aux opérations de réparation, réhabilitation et transformation d'ouvrages existants, par l'analyse d'opérations de ce type.

Contenu :

1. Typologie usuelles et principes de conception des ouvrages.
2. Conception des ouvrages métalliques
3. Méthodes d'analyse structurelle. Prise en compte des non linéarités géométriques. Usage des modèles éléments finis.
4. Chargements dynamiques : TGV, sismique, comportement des passerelles.
5. Analyse d'opérations de réparation, réhabilitation, transformation d'ouvrages d'arts.

Bibliographie :

1. CREMER J.M. , "PONTS", notes de cours, université de Liège, 2006
2. JASPART JP, Cours de construction métallique, université de Liège
3. CD ROM ESDEP, leçons de construction métallique, APK, 1999
4. CALGARO J. A., Projet et construction des ponts, presses de l'ENPC, 2000
5. BERNARD GELY A., CALGARO J. A., Conception des ponts, presses de l'ENPC, 1994
6. Documents fournis sur moodle

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours magistral et projet de conception par groupe de 2 ou 3 étudiants.

Modalités d'évaluation :

1 mini projet, suivi d'une évaluation orale sous la forme d'un retour sur correction, ainsi qu'une présentation orale d'une analyse d'opération de réparation/réhabilitation/transformation.