École nationale
des travaux publics de l'État

Direction de la Formation
Initiale

Livret des enseignements
2018 - 2019

3° Année

Département Génie civil - Bâtiment

VA GENIE CIVIL

Suite du livret du tronc commun 3A

O.DANIEL

rue Maurice Audin
69518 Vaulx-en-Velin Cedex
téléphone : +33 4 72 04 70 70
télécopie : +33 4 72 04 62 54
http://www.entpe.fr

Sommaire

Offre pédagogique 4

Fiches des UC de l'UE Socle Scientifique 7

- Analyse limite et calcul à la rupture 8
- Comportement des matériaux 9
- Méthodes numériques 10
- Génie parasismique 11
- Méthodes de changement d'échelle 12
- Instrumentation et expérimentation en Génie Civil 13
- Travaux souterrains en sols et roches 14

Fiches des UC de l'UE Spécialité Ingéniérie Routière 15

- Dimensionnement des structures de chaussées 16
- Géotechnique routière 17
- Matériaux routiers 18
- Pathologie et entretien des chaussées 19

Fiches des UC de l'UE Spécialité Ouvrages d'Art 20

- Béton précontraint appliqué aux structures 21
- Eléments finis appliqués aux structures 22
- Pathologie des ouvrages d'art 23
- Ponts et structures métalliques 24

Fiches des UC de l'UE Spécialité Ouvrages Géotechniques 25

- Eléments finis appliqués aux ouvrages géotechniques 26
- Géomécanique de l'environnement 27
- Mécanique des sols avancée 28
- Reconnaissance et traitement des sols et des roches 29

Fiches des UC de l'UE Ouverture Thématique 30

- Approche probabiliste de la fiabilité des structures 31
- Barrages et digues 32
- Dynamique non-linéaire et applications 33
- Gestion financière de chantier (ex. Etude de prix) 34
- Chaussées aéroportuaires 35
- Ingénierie maritime et fluviale 36
- Projet de pont 37
- Matériau béton : durabilité, recyclage, innovation 38
- Matériaux Ecologiques pour la construction 39
- Structures bois 40

Offre pédagogique

SIMPLE CURSUS

1 UE ''Socle scientifique'' (4 UC-10 ECTS)
+ 1 UE "Spécialité" à choisir parmi 3 (4 UC-10 ECTS)
+ 1 UE "Ouverture thématique" (4 UC-10 ECTS)

Unité d'Enseignement	Unité de Cours	Semestre	FACE à FACE PEDAGOGIQUE	ECTS UC	ECTS UE
UE Socle Scientifique					
3 UC obligatoires (en gras) + 1 UC au choix parmi 4	**Analyse limite et calcul à la rupture (M)**		**27**	**2,5**	**10**
	Comportement des matériaux		**27**	**2,5**	
	Méthodes numériques		**27**	**2,5**	
	Génie parasismique		**27**	**2,5**	
	Instrumentation et expérimentation en Génie Civil				
	Méthodes de changement d'échelles (M)				
	Travaux souterrains en sols et roches (M)				
	Total UE Socle Scientifique :		**108**	**10**	
UE Spécialité					
Spécialité Ingénierie Routière **4UC**	Dimensionnement des structures de chaussées		**27**	**2,5**	**10**
	Géotechnique routière		**27**	**2,5**	
	Matériaux routiers		**27**	**2,5**	
	Pathologie et entretien des chaussées		**27**	2,5	
	Total UE Spécialité Ingénierie Routière		**108**	**10**	
Spécialité Ouvrage d'art **4UC**	Béton précontraint appliqué aux structures		**27**	**2,5**	**10**
	Eléments finis appliqués aux structures		**27**	**2,5**	
	Pathologie des ouvrages d'art		**27**	**2,5**	
	Ponts et structures métalliques		**27**	**2,5**	
	Total UE Spécialité Ouvrage d'art		**108**	**10**	

Spécialité Ouvrages géotechniques **4UC**	Eléments finis appliqués aux ouvrages géotechniques (M)		**27**	**2,5**	**10**
	Géomécanique de l'environnement		**27**	**2,5**	
	Mécanique des sols avancée (M)		**27**	**2,5**	
	Reconnaissance et traitement des sols et des roches (M)		**27**	2,5	
	Total UE Spécialité Ouvrages géotechniques		**108**	**10**	
UE Ouverture thématique					
4UC à choisir parmi 14**	Approche probabiliste de la fiabilité des structures (M)		**27**	**2,5**	**10**
	Barrages et digues (M)		**27**	**2,5**	
	Dynamique non-linéaire et applications (M)		**27**	**2,5**	
	Gestion financière de chantier		**27**	**2,5**	
	Ingénierie maritime et fluviale		**27**	**2,5**	
	Chaussées aéroportuaires		**27**	**2,5**	
	Projet de pont		**27**	**2,5**	
	Matériau béton : durabilité, recyclage, innovation		**27**	**2,5**	
	Matériaux écologiques pour la construction		**27**	**2,5**	
	Structure bois		**27**	**2,5**	
	Génie parasismique*		**27**	**2.5**	
	Instrumentation et expérimentation en Génie Civil*		**27**	**2.5**	
	Méthodes de changement d'échelles (M)*		**27**	**2.5**	
	Travaux souterrains en sols et roches (M)*		**27**	**2.5**	
	Total UE Ouverture thématique		**108**	10	

* Ces cours ne peuvent être choisis en UE « ouverture thématique » que s'ils n'ont pas été choisis dans l'UE socle scientifique.

** le choix d'une UC d'une autre VA est possible sous réserve d'acceptation de la demande par les responsables de la VA GCI et d'autre VA

.

(M) Ces cours sont également des cours du master GC.

Les cours de VA en simple cursus totalisent à minima 30 ECTS

Unité d'Enseignement	Unité de Cours	FACE à FACE PEDAGOGIQUE [h]	ECTS UC	ECTS UE
Double cursus Ingénieur-Architecte	**1 cours au choix parmi les 3 ci-dessous**		6	**6**
	Pratiques urbaines	**24**		
	Histoire et théories des formes urbaines	**24**		
	Théorie et pratiques de la conception architecturale et urbaine	**32**		
	Projet	**120**		
Master Génie Civil	Matériaux et Structures pour une construction durable OU Sols et Infrastructure	**120**	**6**	**6**
Master International Acoustics	Modules du master Acoustics - Acoustique du bâtiment - UC Obligatoire : Acoustique avancée (INSA) - 2 UC à choisir parmi : ○ Perception sonore (INSA) ○ Rayonnement acoustique des structures (INSA) ○ Acoustique spécialisée (INSA/ENTPE/ECL) ○ Applications acoustiques (INSA/ECL)	**120**	**6**	**6**
Master Analyse des politiques publiques	3 séminaires obligatoires du master APP 4 séminaires à choisir parmi 9 séminaires du Master AAP (IEP de Lyon)		**6**	**6**
5ième année du diplôme de l'IEP de Grenoble en Sciences de Gouvernement Comparés	Cours suivis à l'IEP de Grenoble dans le cadre de la convention IEPG-ENTPE de janvier 2016		**6**	**6**
UE Socle Scientifique	Voir tableau p. 5	**108**	**10**	**20**
UE Spécialité	Voir tableau p. 5	**108**	**10**	
UE Ouverture thématique	Voir tableau p. 5 **avec seulement 2 UC parmi 14**	**54**	**5**	**5**

Les cours de VA en double cursus/ Master totalisent à minima 31 ECTS

Fiches des UC de l'UE Socle Scientifique

Unité de cours

Analyse limite et calcul à la rupture

3ième année

Code : G5VGCIALCR

ECTS : 2,5

Volume Horaire

CM : 9
TD : 15
TP : 3
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
garnier@lmsgc.enpc.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Denis GARNIER

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours vise deux objectifs principaux :

• le premier vise à former les élèves à être capable de dimensionner des structures ou ouvrages du Génie Civil vis-à-vis de leur ruine (rupture). La méthode proposée est la théorie du calcul à la rupture, avec ses deux approches, l'une dite statique (approche par l'intérieur du domaine des chargements supportables), l'autre dite cinématique (approche par l'extérieur du domaine des chargements supportables). Cette méthode fait l'objet dans un premier temps d'une confrontation avec la théorie de l'analyse limite, travail qui permet de comprendre et de définir les limites de cette approche.

• Le second a pour but de revisiter et de démontrer certains résultats rencontrés et utilisés dans des cours pratiques de calcul de structures ou d'ouvrages de Génie Civil.

Programme et contenu du cours :

1. Introduction au raisonnement du calcul à la rupture.
Charge limite et charge extrême d'une structure.
2. Théorie du calcul à la rupture: approche statique.
3. Travaux dirigés: approche statique.
4. Approche cinématique du calcul à la rupture.
5. Travaux dirigés: approche cinématique.
6. Poutres en flexion.
7. Travaux pratiques: utilisation du logiciel TALREN.
8. Travaux dirigés : poutres en flexion.
9. Examen.

Mode d'évaluation :

Contrôle final (3h).

Pré-requis :

Cours de Mécanique (MMC,RDM) de première année.

Bibliographie de référence :

Jean SALENÇON (1983) Calcul à la rupture et analyse limite 345pp. Presses de l'ENPC
Patrick de BUHAN (2007) Plasticité et calcul à la rupture 263pp. Presses de l'ENPC
Jean SALENÇON (2002) De l'élastoplasticité au calcul à la rupture, Editions de l'Ecole polytechnique

Unité de cours

Comportement des matériaux

3ième année

Code : G5VGCICM

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 22,5
TD : 4,5
Face à face pédagogique : 27
Projet : 7
Travail Personnel : 27
Total Travail Perso : 34
Total Heures : 61

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
herve.dibenedetto
@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Hervé DI BENEDETTO

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

La connaissance du comportent mécanique des matériaux couramment mis en œuvre en Génie Civil (aciers, bétons, enrobés, sols et roches), est un point essentiel pour maîtriser leur usage. Ce cours expose les bases des modèles rhéologiques utilisés pour la simulation des comportements observés. Il propose un approfondissement des éléments de rhéologie donnés aux élèves ingénieurs en 1ère année dans le cours de Mécanique des Milieux Continus. Il fait partie du socle scientifique obligatoire pour l'ensemble des élèves ingénieurs de la VA Génie Civil et apporte les bases de rhéologie nécessaires aux autres cours de 3ème année. Il s'inscrit dans le cursus Mastère Recherche.

Programme et contenu du cours :

• Introduction générale et contexte.
• Les modèles unidirectionnels.
• Les Modèles rhéologiques tridimensionnels courants:
- Elasticité,
- Viscoélasticité,
- Elastoplasticité et notion de mécanique de la rupture

Mode d'évaluation :

Mini-Projet et 1 devoir surveillé.

Pré-requis :

Cours MMC 1ère année.

Bibliographie de référence :

François D., Pineau A., Zaoui A., Comportement mécanique des matériaux, Vol1, Hermes, Paris, 1991, p. 508
François D., Pineau A., Zaoui A., Comportement mécanique des matériaux : viscoplasticité, endommagement, mécanique de la rupture, mécanique du contact, Hermes, Paris, 1993, p. 495
Lemaitre J., Chaboche J.-L., Mécanique des matériaux solides, Dunod, Paris, 1985.
Salençon J., Viscoélasticité, Presse de l'ENPC, 1983.
Mandel J., Propriété mécanique des matériaux, Eyrolles, 1978.
Halphen B., Salençon J., Elasto-plasticité, Presse de l'ENPC, 1987

Unité de cours

Méthodes numériques

3ième année

Code : G5VGCIMN

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 18
TD : 12
Face à face pédagogique : 29
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 65

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
jean-francois.semblat@ensta-paristech.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Jean-François SEMBLAT

Mise à jour le 20.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours s'appuie sur les connaissances acquises par les élèves ingénieurs dans les cours de Mécanique des Milieux Continus et de Calcul Scientifique en 1ère année. Il fait partie du socle scientifique obligatoire pour l'ensemble des élèves ingénieurs de VA Génie Civil (SSM) et donne les bases des deux cours d'éléments finis plus spécifiques dédiés aux structures et aux ouvrages géotechniques. Il s'inscrit également dans le cursus du Mastère Recherche.

Programme et contenu du cours :

L'objectif général du cours est d'introduire les méthodes de éléments finis, des éléments de frontière et des éléments discrets.
Contenu :
1. Introduction à la méthode des éléments finis : Etude d'un problème modèle
2. Etude du problème de l'élastostatique inifinitésimale
3. Un exemple de problème d'évolution : formulation mixte en viscoélasticité incompressible
4. Schémas discrets en temps pour les problèmes d'évolution de corps viscoélastiques anisotropes
5. Introduction aux méthodes des équations intégrales et des éléments de frontière
6. Introduction à la méthode des éléments discrets

Mode d'évaluation :

Un contrôle final de deux heures.

Pré-requis :

Cours de Mécanique des Milieux Continus et de Calcul Scientifique de 1ère année.

Bibliographie de référence :

Dhatt G., Touzot G. et Lefrançois E., Méthode des éléments finis, Hermès, ISBN : 2746209799, 601 p., 2005.
Girault V. et Raviart P.A., Finite Element Methods for Navier-Stokes Equations, Springer-Verlag, ISBN : 3-540-15796-4, 374 p., 1986.
Gmür T., Méthode des éléments finis en mécanique des structures, Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN : 2-88074-461-X, 264 p., 2000.
Royis P., Introduction à la méthode des éléments finis, in Mécanique des Milieux Continus : Cours, Exercices et Problèmes, Presse Univ. de Lyon, ISBN 2-7297-0770-0, 2005.
Zienkkiewicz O.C., The finite element method – Basic Formulation and Linear

Unité de cours

Génie parasismique

3ième année

Code : G5VGCIGP

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 21
TD : 6
Face à face pédagogique : 27
Projet : 20
Travail Personnel : 15
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
stephane.hans
@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Stéphane HANS

Mise à jour le 23.01.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Le risque sismique est un facteur dimensionnant pour les structures et la réglementation s'applique désormais à toutes les constructions neuves, bâtiments et ouvrages d'art sur une portion importante du territoire français.
Ce cours est une introduction au risque sismique et à la conception parasismique. Il fait le lien avec de nombreux domaines du Génie Civil et permet d'aborder le calcul des structures du point de vue DYNAMIQUE.
A l'issu de ce cours, les élèves ingénieurs doivent être capables de :
• comprendre et décrire les phénomènes sismiques,
• décrire et modéliser la propagation d'ondes dans le sol,
• modéliser et déterminer les propriétés dynamiques d'une structure à l'aide de modèles simplifiés et évaluer sa réponse,
• comprendre les effets d'un séisme sur une structure courante en liaison avec sa géométrie, son architecture et ses matériaux de construction, et ses interactions éventuelles avec le sol de fondation,
• comprendre les liens entre les codes et les phénomènes physiques

Programme et contenu du cours :

Le cours est structuré autour des points suivants :
- Sismologie pour l'ingénieur,
- Propagation des ondes sismiques dans le sol,
- Eléments de dynamique des structures,
- Réponse d'un bâtiment sous séisme,
- Phénomènes d'Interaction Sol-Structure,
- Conception et Dimensionnement parasismique des ponts

Mode d'évaluation :

1 examen (1/2 de la note)
1 projet (1/2 de la note)

Pré-requis :

Ce cours s'appuie sur les cours de MMC, de RdM et de Comportement des matériaux de 1ère année et de Dynamique des Structures de 2nd année.

Bibliographie de référence :

Recommandations AFPS 90, Presses Ponts & Chaussées, 1992.
Eurocode 8
Génie Parasismique, J. Betbeder-Matibet, Editions Hermès, 2003.
Dynamique des structures, Clough et Penzien, Editions Pluralis, 1980.
Wave Motions in Elastic Solids, K. F. Graff, Dover, 1991.
Construire Parasismique, M. Zacek, Editions Parenthèses, 1996.

Unité de cours

Méthodes de changement d'échelle

3ième année

Code : G5VGCIMCE

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 19,5
TD : 7,5
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
claude.boutin@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Claude BOUTIN

Mise à jour le 20.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Les matériaux du Génie Civil sont souvent des milieux hétérogènes (naturels ou artificiels) dont les performances sont issues de l'alliance des divers constituants. Les méthodes de changement d'échelles permettent d'en définir le comportement macroscopique à partir de la physique microscopique. Les applications portent sur les transferts en milieux poreux (sols, roches, bétons) et les propriétés mécaniques des composites (stratifiés, matériaux fibrés)
A l'issue de ce cours, les élèves ingénieurs doivent être capables :
• de mener une analyse dimensionnelle sur des problèmes usuels,
• d'expliciter les hypothèses et le raisonnement des différentes méthodes de changement d'échelles,
• de mettre en œuvre ces méthodes et leurs résultats pour des milieux simples.
Ce cours fait également partie de l'offre Master MEGA.

Programme et contenu du cours :

1-2. Introduction aux méthodes asymptotiques
3. Les méthodes de changements d'échelle
4. Méthode d'homogénéisation périodique
5. Séance de TD Coefficients effectifs d'un composite stratifié - résolution explicite
6. Loi de Darcy en milieu poreux
7. Diffusion en milieu Poreux
8. Principes variationnels appliqués aux changements d'échelle
Méthode autocohérente en milieu aléatoire
9. Synthèse et compléments (1h) (C. Boutin)

Mode d'évaluation :

Un test de 3h en classe.

Pré-requis :

Ce cours s'appuie sur les connaissances acquises par les élèves ingénieurs dans le cours de Mécanique des Milieux Continus de 1ère année.

Bibliographie de référence :

Auriault J.L., Boutin C., Geindreau C. (2009) Homogénéisation des phénomènes couplés en milieux hétérogènes. Hermes.
Bensoussan A., Lions J.L., Papanicolaou G, (1978) Asymptotic analysis for periodic structures, North Holland publishing company, Amsterdam.
Berthelot J.M (1999) Matériaux composites, Editions Tec et Doc
François D. , Pineau A., Zaoui A. (1995) Comportement mécanique des matériaux. Hermes.
Sanchez-Palencia, *Non homogeneous media and vibration theory. (Lecture Notes in Physics 127)* Springer, Berlin , 398 pages, 1980

Unité de cours

Instrumentation et expérimentation en Génie Civil

3ième année

Code : G5VGCIME

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 15
Travail Personnel : 15
Total Travail Perso : 30
Total Heures : 57

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
thiep.doanh@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Thiep DO ANH

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours s'inscrit dans le cadre de la 3ième année de l'ENTPE de la VA Génie Civil. Il peut également intéresser tout ingénieur en formation qui sera amené à assurer la surveillance d'ouvrages tels que routes, ouvrages d'art, murs de soutènement ou même d'éléments naturels comme des massifs rocheux ou des sols. Ce cours apparaît donc un apport complémentaire aux cours techniques délivrés dans les divers domaines visés ci-dessus, géotechnique, mécanique des sols, des structures, barrages, ouvrages d'art … sans être redondant. Il semble, de plus, essentiel pour tout étudiant souhaitant s'orienter vers un Master Recherche comportant un stage de laboratoire à caractère expérimental.

Programme et contenu du cours :

L'objectif principal du cours est qu'à l'issue de ce cours, un étudiant soit capable d'analyser un protocole expérimental inconnu mais aussi d'en définir un, en présentant un choix raisonné de diverses techniques de mesures, de chaîne d'acquisition, … et de faire l'analyse des données expérimentales. L'objectif général fixé est de montrer les difficultés expérimentales que rencontre l'ingénieur de Génie Civil lorsqu'il s'intéresse à la mesure. Tout d'abord, et même si ce n'est pas sa spécialité, il doit pouvoir dialoguer aussi bien avec des électroniciens, des informaticiens qu'avec des ingénieurs de bureau d'étude ou de chantier. Cela passe par l'acquisition et une formation à un langage commun entre différentes spécialités.

Mode d'évaluation :

La validation du cours reposera sur :
• la rédaction d'un document de synthèse et la présentation par chaque étudiant au groupe, d'un protocole expérimental. Ce dernier sera soit issu d'un article scientifique, soit d'un exemple concret découvert dans un laboratoire de l'Ecole ou d'un laboratoire extérieur,
• un devoir sur une demi séance.

Pré-requis :

Aucun.

Bibliographie de référence :

Ash G. Les capteurs en instrumentation industrielle. 5ème édition. Ed. Dunod 1998. Ash G. Acquisition des données : du capteur à l'ordinateur. Ed. Dunod 1999. Avril J. Encyclopédie d'analyse de contrainte. Micromesures 1984.
Cuéno M., Fatio J.L. Cours d'introduction aux méthodes d'identification, Ed. Albin Michel.(*)
Sado M.C. Les plans d'expériences. De l'expérimentation à l'assurance qualité. 2ème édition. AFNOR 2000. (*) ouvrage disponible à la bibliothèque.

Unité de cours

Travaux souterrains en sols et roches

3ième année

Code : G5VGCITSSR

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 10
Travail Personnel : 25
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
denis.branque@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Denis BRANQUE

Mise à jour le 16.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours traite la problématique des tunnels et ouvrages souterrains en sols et roches, les principales techniques de réalisation et les méthodes de dimensionnement. Quelques notions de base de la mécanique des roches sont introduites pour mieux comprendre les phénomènes physiques en jeu. L'accent est mis sur la compréhension des perturbations hydromécaniques que subit le massif au cours de l'excavation, les conséquences, les moyens de stabilisation ainsi que les méthodes et approches pour leur conception et dimensionnement couramment utilisées par les ingénieurs praticiens. Des exemples de réalisations concrètes donnent une illustration concrète des concepts et outils introduits.
A l'issue de ce cours, les élèves doivent être capables de :
- comprendre les processus hydromécaniques concernés lors du creusement;
- identifier les points clés d'un projet et les paramètres essentiels de conception;
- maîtriser les concepts de base en mécanique des roches appliqués aux tunnels;
- dimensionner le soutènement et revêtement d'un tunnel ;
- interagir avec divers intervenants lors d'un projet de construction de tunnel.

Programme et contenu du cours :

Après un bref aperçu des divers types d'ouvrages souterrains ainsi que le contexte géotechnique de réalisation, la première partie du cours présente les différentes méthodes de dimensionnement. La seconde partie, plus technologique, présente les types et techniques de mise en œuvre des soutènements, des techniques de creusement, des méthodes d'auscultation pendant les travaux et lors de l'exploitation de l'ouvrages. Celle-ci est suivie des exemples de réalisation concrets, des problèmes rencontrés et des solutions apportées.

Mode d'évaluation :

1 Projet (coef. 1) et 1 devoir surveillé de 1h30 (coef. 3).

Pré-requis :

Une bonne base en mécanique des solides et mécanique des sols.

Bibliographie de référence :

Bouvard-Lecoanet A., Colombet G., Estuelle F., 1992. Ouvrages souterrains: conception, réalisation, entretien. Presses de l'ENPC 2è édition.
Panet M., 1995. Le calcul des tunnels par la méthode convergence-confinement. Presses de l'ENPC.

Fiches des UC de l'UE Spécialité Ingéniérie Routière

Unité de cours

Dimensionnement des structures de chaussées

3ième année

Code : G5VGCIDSC

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 30
Total Travail Perso : 30
Total Heures : 57

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
Hugues.Odeon@cerema.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Hugues ODEON

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Même si l'ingénieur est guidé par divers documents réglementaires, comme le Catalogue des Structures, une bonne connaissance des mécanismes de fonctionnement l'aidera à accomplir les choix et fixer les solutions, dans un contexte d'optimisation des coûts et de concurrence entre les entreprises.
Ce cours constitue une formation concrète à l'utilisation de la méthode de dimensionnement rationnelle utilisée en France comme dans un certain nombre de pays.
A l'issue de ce cours, les élèves ingénieurs doivent être capables de :
- dimensionner les épaisseurs des chaussées et calculer leurs durées de vie, pour les chaussées neuves et les renforcements de structures usagées,
- identifier et caractériser les paramètres physiques des matériaux dans le cadre de l'étude d'un projet routier,
- utiliser les documents réglementaires pour le dimensionnement des chaussées en France ;
- utiliser le logiciel de calcul des structures ALIZE, largement diffusé.

Programme et contenu du cours :

Introduction : le problème posé, les catégories de chaussées , les grandes phases du dimensionnement, l'articulation du cours.
Modèles de dimensionnement : approches théoriques (Boussinesq, Hogg, Westergaard, Brumister et Alizé (abaques bicouches)), approches empiriques (méthode des équivalences (AASHTO)), autres modèles (recherche : fissures, non-linéarité).
Entrée des modèles : introduction, les matériaux, le trafi, le sol , les conditions climatiques.
Application pratique : les modes de fonctionnement des différentes structures, la méthode rationnelle (les paramètres du comportement, les relations utilisées (Note Alizé), exemples et exercices.
Documents officiels de dimensionnement : présentation, principes généraux d'utilisation et exemples.

Mode d'évaluation :

Tests en séances

Pré-requis :

Ce cours suit le cours de Conception d'Infrastructure de Tronc commun 2ème année. Il s'appuie sur les cours de Mécanique des Milieux Continus et de Physico-Chimie de Matériaux de 1ère année, et sur le Module expérimental de 2ème année.

Bibliographie de référence :

Documents officiels de dimensionnement : le Catalogue des Structures Types de Chaussées Neuves, le Manuel de Conception des Chaussées Neuves à faible trafic, le Guide Technique de Dimensionnement des Renforcements de Chaussées Souples

Unité de cours

Géotechnique routière

3ième année

Code : G5VGCIGR

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 10
Travail Personnel : 10
Total Travail Perso : 20
Total Heures : 47

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
yannick.descantes@ifsttar.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Yannick DESCANTES

Mise à jour le 29.01.2018

Objectifs pédagogiques et contenu du cours :

Donner aux étudiants les éléments de connaissance relatifs à la conception et à la réalisation des ouvrages de terrassements depuis les études préliminaires jusqu'à la réalisation des chantiers. A la fin du cours, les étudiants doivent être en mesure de :
- prédéfinir et/ou de passer commandes d'études géotechniques de tracé et d'en assurer l'analyse critique en fonction des enjeux et du niveau où se situe le projet,
- connaître et de comprendre les principales règles de conception des ouvrages (remblais et couche de forme) : classification des matériaux, possibilités et règles de réemploi des sols et des matériaux rocheux, modalités de compactage, assainissement des plates-formes, emploi des géotextiles…
- connaître les principes et méthodes des études de traitement des sols à la chaux et aux liants hydrauliques,
- comprendre le principe d'établissement d'un mouvement de terre,
- connaître les principaux modes de suivis et de contrôles des chantiers de terrassements,
- apprécier les enjeux des acteurs (MO-MOE-Entreprise) au niveau de l'établissement du contrat et au niveau du chantier.

Mode d'évaluation :

Un projet court (de l'ordre de 3 à 4h de travail) individuel; un projet long – étude de cas (de l'ordre de 20h de travail au total à 2 ou 3 étudiants).

Pré-requis :

Aucun.

Bibliographie de référence :

Guide technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » (GTR)
Guide technique « Terrassements à l'explosif dans les travaux routiers »

Unité de cours

Matériaux routiers

3ième année

Code : GCVGCIMR

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 25
Total Travail Perso : 25
Total Heures : 52

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
yves.brosseaud@ifsttar.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Yves BROSSEAU

Mise à jour le 07.07.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours s'incrit dans l'UE Spécialité Route de la VA GC 3A. Il traite des matériaux routiers dans leur ensemble en présentant les différentes techniques existantes et les modes de fabrication et de mises en œuvre associées, ainsi que les domaines d'usages et les performances à atteindre pour les matériaux routiers. A l'issue de ce cours, les étudiants auront une connaissance approfondie sur les matériaux routiers et sur les évolutions en cours.

Programme et contenu du cours :

1 - Rappels sur les plateformes de /Généralités sur les matériaux et structures de chaussées / Notions de qualité et d'environnement.
2 - Les Mélanges GNT et GTLH ; quelques notions sur le ciment
3 - Les constituants : Les granulats /Les liants hydrocarbonés
Notions de : chaud, tiède et froid
4 - Mélanges bitumineux à chaud / Les études de formulation des enrobés
5 - Techniques à froid et de surface
6 - Mélanges bitumineux à chaud / Recommandations d'emploi
7 - Fabrication, mise en œuvre et contrôle
8 - Propriétés de surface et domaine d'usage des revêtements
9 – Evolutions actuelles et avis d'un maitre d'ouvrage

Mode d'évaluation :

Trois tests de connaissances (30mn chacun) répartis sur l'ensemble des séances.

Pré-requis :

Comportement des Matériaux / MMC.

Bibliographie de référence :

Unité de cours

Pathologie et entretien des chaussées

3ième année

Code : G5VGCIPEC

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 3
Télé-enseignement : 25
Travail Personnel : 30
Total Travail Perso : 30
Total Heures : 57

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
philippe.lepert@logiroad.com

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Philippe LEPERT

Mise à jour le 22.01.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

La gestion des infrastructures routières, au premier rang desquelles les chaussées, fait appel à une méthodologie complexe, soutenue par des outils s'appuyant sur les technologies les plus modernes. En partant d'une approche du comportement des chaussées et de leur pathologie, aussi complète que le permet le temps disponible, le cours initie les stagiaire aux techniques d'entretien des chaussées. Il leur donne toutes les connaissances et informations qui constituent le socle indispensable pour aborder la gestion de cet entretien au niveau d'un réseau. Dépassant le plan des techniques de génie civil, il ouvre l'esprit des étudiants sur les critères économiques, sociaux et environnementaux qui sont pris en compte pour rechercher les politiques d'entretien optimales. Il leur présentent les outils d'aide à la décision que les gestionnaires de réseaux routiers mettent en œuvre dans leurs tâches quotidiennes.

Programme et contenu du cours :

Le cours est principalement réalisé en télé-enseignement, et enchaine 37 unités abordant les thématiques suivantes :

- Caractéristiques des chaussées ; pathologies structurelles et de surface associées.
- Techniques d'entretien des chaussées.
- Méthodes de gestion de l'entretien routier :
  - Recueil et traitement des informations routières
  - Base de données routière
  - Evaluation de l'état des routes
  - Analyse de stratégies d'entretien
  - Programmation pluriannuelle de l'entretien routier
  - Choix de solutions d'entretien et de renforcement
- Impact de l'entretien des chaussées sur l'environnement.

Mode d'évaluation :

L'évaluation des connaissances acquises repose sur un devoir surveillé comportant :

- une première partie prenant la forme d'un quizz d'une soixantaine de questions
- une seconde partie en rédaction libre, sur deux thèmes, au choix.

Pré-requis :

- Bonnes connaissances en mécanique des chaussées.
- Connaissances de la nature et du comportement des matériaux de chaussée.
- Quelques bases en économie des transports seront un plus pour aborder ce cours.

Bibliographie de référence :

Lepert Ph., Savard Y., Leroux D., Reche M. (2004). Statistical methods used for predicting pavement evolution, Bulletin des laboratoires des Ponts et Chaussées, N° 250-251, May-August, p 13-31.
Lepert Ph. (2006).Technical and economic management of road infrastructure, Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées, N° 261-262, April-June, p 3-23.
Lepert Ph. et Tessier N. (2017), La gestion de l'entretien routier, Tomes 1 et 2, Logiroad

Fiches des UC de l'UE Spécialité Ouvrages d'Art

Unité de cours

Béton précontraint appliqué aux structures

3ième année

Code : G5VGCIBPAS

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 15
TD : 12
Face à face pédagogique : 27
Projet : 20
Travail Personnel : 15
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
pierre.marchand
@ifsttar.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Pierre MARCHAND

Mise à jour le 22.01.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Cet enseignement est un cours d'initiation apportant les connaissances élémentaires sur le comportement des structures en béton précontraint, la technologie et les règles de calcul de l'Eurocode 2.
Ce cours constitue une base de culture technique de l'ingénieur constructeur et aménageur ainsi qu'un pré-requis pour un approfondissement en structures ou ouvrages d'art.
A l'issue de cet enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :
- décrire le comportement mécanique d'une poutre précontrainte isostatique,
- comprendre le fonctionnement d'une poutre précontrainte hyperstatique,
- décrire la technologie permettant la mise en œuvre de la précontrainte,
- utiliser les règles élémentaires de calcul,
- dimensionner une poutre isostatique sous un cas de charge simple,
- identifier les principales particularités de calcul et de conception

Programme et contenu du cours :

1. Cours : Introduction au béton précontraint
2. Cours : Calcul des pertes de précontrainte, combinaisons, états limites
3 TD : Calcul de pertes, effet de la précontrainte le long d'une poutre
4. Cours : Résistance en flexion des poutres, ELS
5. TD : Flexion d'une poutre aux ELS
6. TD : Flexion d'une poutre aux ELS suite
7. Cours : Effort tranchant (ELS/ELU) et flexion ELU ; diffusion
8. TD : flexion ELU, effort tranchant
9. Cours : Spécificités des structures en béton précontraint + examen

Mode d'évaluation :

Examen écrit en classe d'1h30.
Un Projet.

Pré-requis :

Cours de structures.

Bibliographie de référence :

Sans objet.

Unité de cours

Eléments finis appliqués aux structures

3ième année

Code : G5VGCIEFAS

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 15
TD : 12
Face à face pédagogique : 27
Projet : 9
Travail Personnel : 25
Total Travail Perso : 34
Total Heures : 61

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
jean.gual@developpement-durable.gouv.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Jean GUAL

Mise à jour le 21.02.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Le cours EFAS fait suite au cours de calcul de structures de l'année précédente dont il constitue en quelque sorte le prolongement naturel. En effet, dans le cadre de la formulation éléments finis, certains concepts de la RDM sont ici reformulés et peuvent être alors mieux situés par rapport à une formulation plus générale. En matière de calculs dynamiques et non linéaires, ce cours vient compléter les cours de dynamique et de génie parasismqiue proposés aux élèves.

Programme et contenu du cours :

Le but de ce cours est de donner aux élèves une formation théorique sur les éléments finis et sur leur application dans le domaine du génie civil.
Le plan du cours est le suivant :
1. présentation générale de la méthode de calcul
2. formulation des éléments de poutre
3. formulation des éléments de plaques
4. formulation des éléments volumiques
5. calculs non linéaires
6. calculs dynamiques

Mode d'évaluation :

La validation comporte deux volets. Un premier volet consiste à répondre à un questionnaire permettant de vérifier l'acquisition des concepts . Le deuxième volet consiste à évaluer le projet réalisé par les élèves.

Pré-requis :

Des connaissances en MMC, RDM et en analyse numérique sont requises.

Bibliographie de référence :

Sans objet.

Unité de cours

Pathologie des ouvrages d'art

3ième année

Code : G5VGCIPOA

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 21
TD : 3
Visite : 3
Face à face pédagogique : 27
Projet : 10
Travail Personnel : 24
Total Travail Perso : 34
Total Heures : 61

Langue d'enseignement : Français

Département : Génie Civil - Bâtiment

Responsable : Pierre MICHEL

Contact : jean-michel.lacombe @cerema.fr

Responsable VA : Antonin FABBRI
Professeur principal : Jean-Michel LACOMBE

Mise à jour le 08.02.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Du fait de la diminution du nombre d'ouvrages neufs construits et du vieillissement du patrimoine, l'ingénierie des ouvrages existants est un secteur en plein essor pour les ingénieurs en ouvrages d'art.
Cette compétence nécessite des connaissances techniques spécifiques très pointues.
L'objectif du cours est de former des gestionnaires d'un parc d'ouvrages, des maîtres d'œuvre, des ingénieurs de bureau d'étude, afin de comprendre la problématique d'un ouvrage ou d'un parc, apprécier la gravité d'une pathologie observée et prendre les bonnes décisions, et connaître les tecnhiques de réparation adaptées.

Programme et contenu du cours :

Ce cours s'inscrit dans le prolongement direct des enseignements relatifs aux ouvrages neufs (résistance des matériaux, conception des ponts, béton armé et précontraint, construction métalliques, géotechnique). L'analyse des erreurs du passé se révèlent également riche en enseignements pour la conception d'ouvrages neufs.
Il aborde la connaissance des ouvrages anciens, les pathologies observées et les techniques de réparation pour les principales familles d'ouvrages (béton armé, béton précontraint, métal, maçonnerie, fondations et ouvrages de soutènement).

Mode d'évaluation :

Le contrôle des connaissances porte sur des cas pathologiques réels (visite d'un ouvrage, relevé des désordres, recherche des causes des désordres, proposition d'investigations à réaliser d'entretien à effectuer ou de réparations à entreprendre.

Pré-requis :

Enseignements relatifs aux ouvrages neufs.

Bibliographie de référence :

- Guides techniques du STRRES traitant de la mise en œuvre de diverses techniques de réparation et de renforcement des ouvrages en béton, en métal et en maçonnerie disponibles sur http://www.strres.org/

- Guide technique du CEREMA « Conception des réparations structurales et des renforcements «des ouvrages d'art » (2016)

- Site "Piles" du Cerema http://www.piles.setra.developpement-durable.gouv.fr/

- Normes européennes de la série 1504 (NF EN 1504-1 à NF EN 1504-10) relatives aux « produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton »

- Normes françaises de la série 95-100 (NF P 95-101 à NF P 95-107) « Ouvrages d'art - Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie »

Unité de cours

Ponts et structures métalliques

3ième année

Code : G5VGCIPSM

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 17
TD : 10
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 33
Total Travail Perso : 33
Total Heures : 60

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
Arnold.balliere@cerema.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Arnold BALLIERE

Mise à jour le 20.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours apporte les connaissances de base sur la typologie et le comportement des structures métalliques et mixtes, ainsi que les règles pratiques de dimensionnement et de justifications. L'aspect normatif du travail de l'ingénieur est aussi introduit par l'utilisation des normes les plus récentes, à savoir les Eurocodes.
A l'issue de ce cours, les élèves ingénieurs doivent être capables de :
• bien concevoir un ouvrage d'art métallique ou mixte de type bipoutre
• calculer les sollicitations dans une structure métallique ou mixte
• justifier une section métallique ou mixte sous sollicitations simples
• identifier les risques d'instabilités et faire évoluer le dimensionnement

Programme et contenu du cours :

Généralités, Matériaux
• Analyse de sections
• Assemblages boulonnés et soudés
• Flambement des poteaux
• Voilement des plaques
• Déversement des poutres
• Conception et réalisation des ponts mixtes
• Connexion

Mode d'évaluation :

Contrôle écrit de deux heures.

Pré-requis :

Connaissances en RDM et MMC..

Bibliographie de référence :

Eurocodes 3 et 4
Guide Méthodologique Eurocodes 3 et 4. Guide SETRA, juillet 2007
Guide de conception des ponts bipoutres. Guide SETRA, 2010
Construction métallique et mixte acier-béton – Tome 1 : Calcul et dimensionnement selon les EC3 et EC4, Edition Eyrolles, Septembre 1996
Construction métallique et mixte acier-béton – Tome 2 : Conception et mise en œuvre, Edition Eyrolles, Septembre 1996
Traité de Génie Civil de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), volumes 10, 11 et 12 : Presses Polytechniques Universitaires Romandes

Fiches des UC de l'UE Spécialité Ouvrages Géotechniques

Unité de cours

Eléments finis appliqués aux ouvrages géotechniques

3ième année

Code : G5VGCIEFOG

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
TD : 0
Face à face pédagogique : 27
Projet : 15
Travail Personnel : 6
Total Travail Perso : 21
Total Heures : 48

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
nicolas.berthoz@development-durable.gouv.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Nicolas BERTHOZ

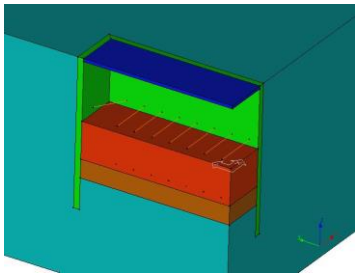
Mise à jour le 25.01.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours a pour objectif de donner aux élèves ingénieurs une formation théorique et pratique concernant la méthode des éléments finis et son application au dimensionnement des ouvrages géotechniques (fondations, ouvrages de soutènement, digues, tunnels...). Dans ce but, les élèves modéliseront en séance différents types d'ouvrages géotechniques sur un code de calcul aux éléments finis.
A l'issue de ce cours, les élèves seront en mesure de :
- connaître les bases scientifiques, capacités et limites de la méthode des éléments finis,
- maîtriser les différentes étapes de sa mise en œuvre dans le cadre d'un problème donné, et en particulier dans le cadre d'un problème géotechnique,
- être en mesure de juger de la qualité de calculs aux éléments finis.

Programme et contenu du cours :

1. Rappel des bases scientifiques de la méthode des éléments finis et présentation du code de calculs CESAR-LCPC,
2. Modélisation d'un essai triaxial de révolution : prise en main du code, plasticité et convergence des calculs, sensibilisation aux vérifications d'usage sur la cohérence des résultats obtenus,
3. Modélisation d'une fondation superficielle : calcul de sa capacité portante et confrontation aux solutions analytiques de la littérature, influence du maillage, prise en compte d'éléments d'interface,
4&5. Modélisation du creusement d'un tunnel en méthode conventionnelle : prise en compte d'un phasage de construction, modélisation d'éléments linéiques (boulons), application de la méthode convergence / confinement, estimation des efforts dans les soutènements et des convergences,
6. Prise en compte de l'eau dans les calculs : estimation de débits et de pressions d'eau lors d'un écoulement, prise en compte de l'eau dans les calculs mécaniques,
7&8. Modélisation d'une excavation profonde multi-butonnée : construction et exploitation d'un modèle aux éléments finis 3D, compréhension des mécanismes en jeu lors d'une excavation profonde,
9. Travail individuel sur le projet.



Mode d'évaluation :

- participation en cours : 20 %
- projet réalisé en binôme (rapport + soutenance) : 80 %

Pré-requis :

Ce cours nécessite d'avoir suivi des cours de mécanique des milieux continus, mécanique des sols, comportement des matériaux, méthodes numériques et, dans une moindre mesure, travaux souterrains en sols et roches.

Bibliographie de référence :

- Dhatt G., Touzot G., Lefrançois E. (2005) « Méthodes des éléments finis », Editeur Hermes - Lavoisier.
- ITECH (2015), Manuels d'utilisation et de validation de CESAR-LCPC V6

Unité de cours

Géomécanique de l'environnement

3ième année

Code : G5VGCIGE

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 24
TD : 3
Face à face pédagogique : 27
Projet : 6
Travail Personnel : 27
Total Travail Perso : 33
Total Heures : 60

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
boutin@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Claude BOUTIN

Mise à jour le 15.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours traite des problèmes de pollution des sols et des nappes dont l'importance s'est considérablement accrue ces dernières années. Il apporte d'une part les informations essentielles sur les régimes hydrauliques des aquifères. Il développe d'autre part les concepts de bases sur les mécanismes multi-physiques (diffusion, dispersion, advection, adsorption, réactions chimiques…) qui gouvernent la rétention et/ou la migration des polluants. Il présente enfin les méthodes de prévention et de détection de la pollution, ainsi que les méthodes de la décontamination des sites pollués. Il est complété par le contexte réglementaire associé.
A l'issue de ce cours les élèves ingénieurs doivent être capables de:
- expliciter les caractéristiques des nappes et des terrains qui sont essentielles pour les problèmes de pollutions,
- identifier les mécanismes physiques qui déterminent le sort des polluants,
- effectuer des calculs de la propagation de la pollution dans des sols et dans les nappes dans les cas 3D relativement simples,
- proposer une méthode de dépollution adaptée à une contamination

Programme et contenu du cours :

Généralités sur les eaux superficielles et souterraines.
Vulnérabilité des eaux souterraines. Famille des polluants.
Principaux mécanismes de transferts et de rétention des polluants soluble dans l'eau (convection, diffusion, dispersion,
sorption, réaction,...).
Eléments de modélisation: formulation du problème, conditions initiales et aux limites.
Exemples des solutions analytiques et numériques.
Contexte réglementaire, chiffres clés, les acteurs.
Outils méthodologiques et textes normatifs
Diagnostic: méthodes de reconnaissance des sols pollués.
Techniques des dépollutions.

Mode d'évaluation :

Projet et Contrôle de connaissances

Pré-requis :

Aucun.

Bibliographie de référence :

C.W. Fetter « Contaminant Hydrogeology », Prentice Hall, 1999.
P. Delage, B. Schrefler, Géomécanique environnementale – sols pollués et déchets, 2005.

Unité de cours

Mécanique des sols avancée

3ième année

Code : G5VGCIMDSA

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 15
TD : 12
Face à face pédagogique : 27
Projet : 15
Travail Personnel : 20
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
lekouby@ifsttar.fr
celine.bourdeau@ifsttar.fr
sahar.hemmati@ifsttar.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Alain LE KOUBY
Celine BOURDEAU
Sahar HEMMATI

Mise à jour le 12.02.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Le cours a pour objectif d'élargir le champ de connaissances acquis en géotechnique avec des cas concrets de problèmes géotechniques. Quatres thèmes principaux sont proposées qui couvrent les principaux cas classiques rencontrés par l'ingénieur : les fondations, les glissements de terrain, l'amélioration et le renforcement des sols et les ouvrages de soutènement.

Programme et contenu du cours :

Le cours de MDSA est organisé de 4 grandes parties comprenant des cours et des TD (« Bureau d'Etudes ») :

•1 Fondations (1 cours + 1 TD) : Rappel de rhéologie des sols – Les essais de chargement – Comportement sous chargement statique et cyclique – Calcul de portance des fondations : les méthodes pressiométriques et pénétrométriques – Calcul des tassements des fondations. Pour les fondations profondes, calcul par la méthode t-z – Calcul des déplacements transversaux des fondations profondes : la méthode p-y Les groupes de pieux : portance et tassement.

•2 Glissement de terrain (1 cours + 1 TD) : Les risques des mouvements de terrain – Calcul des écoulements dans les pentes – Calcul de stabilité des pentes : méthode de Fellenius, de Bishop, méthode des éléments finis – Instrumentation : inclinomètre, piézomètre – Surveillance : mesurer, analyser, prévenir.

•3 Amélioration et renforcement des sols (1 cours + 1 TD) : Drainage des terrains – Renforcement des pentes : clouage de talus, clouage de pente – Méthode de calcul des renforcements des pentes – Traitement des zones compressibles : colonnes ballastées, inclusions rigides – Méthode de calcul des réseaux de colonnes ballastées et d'inclusions rigides.

•4 Soutènements (2 cours + 1 TD) :

4.1 Les excavations en zone urbaine : les mouvements induits par les excavations, les rabattements, la mise en place des soutènements, etc. – Les différents type de soutènement : palplanches, parois moulées, parois berlinoises – Les différents types de calcul : équilibre limite – coefficient de réaction – méthode numérique (MEF, DF).

4.2 Les murs en L ou en T, les murs en terre armée, les murs en géotextile : mode de construction – Durabilité – Méthode de calcul.

Mode d'évaluation :

Mini-Projets et Examen (à partir d'exercices et d'études de cas traités en TD).

Pré-requis :

Cours MDS 1A et 2A.

Bibliographie de référence :

Fondations et ouvrages en terre : G. Philipponat

Unité de cours

Reconnaissance et traitement des sols et des roches

3ième année

Code : G5VGCIRTSR

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 24
Visite : 3
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
l.venard@hydrogeotechnique.com

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Laurent VENARD

Mise à jour le 17.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Concernant la reconnaissance des sols et des roches, l'objectif principal est de passer en revue l'essentiel des techniques de reconnaissance des sols appliquées au traitement des sols, en attirant l'attention pour chacun d'eux sur l'intérêt du mode de reconnaissance analysé mais aussi des pièges associés, afin d'éviter une situation de contentieux avec l'entreprise (exemple : la difficulté de la mesure de la perméabilité, verticale, horizontale, situation non saturée…).
Concernant le traitement des sols et des roches, le cours développe l'ensemble des procédés généraux de construction géotechnique permettant soit d'améliorer un sol, soit de consolider les sols ou les roches par des actions mécaniques, par des additifs de structure ou par drainage.

Programme et contenu du cours :

1. Missions normalisées. Reconnaissances in situ appliquées au traitement des sols.
2. Analyse en laboratoire appliquée au traitement des sols.
3. Actions sur les propriétés physicochimiques.
1er Test.
4. Techniques de purges et substitutions par couches, bandes, plots ou colonnes.
5. Compactage en grande épaisseur.
6. Injections de consolidation et d'étanchéification. Congélation.
7. Additifs de structure, géotextiles, géogrilles, grillages, treillis.
2ème Test.
8. Techniques de drainage et de rabattement de nappe.
9. Reprises en sous-œuvre. Micropieux. Pieux à hélice. Béton projeté. Clous. Tirants. Inclusions rigides.

Mode d'évaluation :

Deux tests permettent, l'un pour la reconnaissance des sols, l'autre pour le traitement, de mettre en application sur un projet courant les connaissances aquises.

Pré-requis :

Les cours de géotechnique de 1ere et 2ème année.

Bibliographie de référence :

• Cours de géotechniques de 1ère et 2ème année,
• Rechercher sur google les mots clés : injection, congelation, clouage, tirants…

Fiches des UC de l'UE Ouverture Thématique

Unité de cours

Approche probabiliste de la fiabilité des structures

3ième année

Code : G5VGCIAPFS

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
bernard.jacob@ifsttar

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Bernard JACOB

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Apprentissage des principes de la modélisation probabiliste des actions, résistance, de la fatigue, mise en application dans des cas simples, notamment du domaine du génie civil.
Acquisition des notions de base de l'approche probabiliste et fiabiliste de la sécurité des structures, concepts et méthodes de base et applications à l'évaluation de la sécurité des structures.
Aspects réglementaires pour les codes de calcul des structures.

Programme et contenu du cours :

1. Rappels de probabilités et statistiques
2. Notions de base de fiabilité probabiliste (marges de sécurité, indices de fiabilité, point de défaillance le plus probable, etc.)
3. Modélisation probabiliste des actions et résistances
4. Mise en oeuvre des méthodes de fiabilité en génie civil
5. Coefficients de sécurité (bases du dimensionnement, définition générale des coefficients partiels de sécurité)
6. Couplage mécano-fiabiliste, éléments finis stochastiques
7. Fatigue des structures métalliques soudées et approche de Miner
8. Approche probabiliste de la fatigue selon Miner, et déterministe par la mécanique de la rupture.

Mode d'évaluation :

Contrôles partiel et final + Assiduité et présence aux cours

Pré-requis :

Notions de base en probabilités et statistiques; Résistance des matériaux et calcul élémentaire des structures.

Bibliographie de référence :

N. Bouleau (1986), Probabilités de l'ingénieur – variables aléatoires et simulation, Hermann, 387 pp. (cours 1)
B. Jacob (1994-2002), Modélisation des actions et résistances, cours ENTPE/Collège de Polytechnique.
B. Jacob (1994-2005), Extrêmes de variables aléatoires, cours ENTPE/Collège de Polytechnique.
M. Lemaire (2005), Fiabilité des structures – couplage mécano-fiabiliste statistique, Hermès Sciences, 506 pp, en collaboration avec A. Chateauneuf,
J-C Mitteau. (cours 3, 6 et 8).
M. Lemaire (2008), Approche probabiliste du dimensionnement --Modélisation de l'incertain et méthode de Monte-Carlo. Techniques de l'Ingénieur BM 5 003, 15p. (2008).
M. Lemaire (2008), Approche probabiliste du dimensionnement -- Modélisation de l'incertain et méthodes d'approximation. Techniques de
l'Ingénieur BM 5 004, 13p. (2008).

Unité de cours

Barrages et digues

3ième année

Code : G5VGCIBD

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
patrick.ledelliou@developpement-durable.gouv.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Patrice LE DELLIOU

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Les barrages et digues sont des ouvrages où se concentrent des enjeux énergétiques, de gestion de l'eau, de régulation des crues et de sécurité. Ce cours expose les principes généraux de
conception, de dimensionnement et d'entretien des barrages et digues.
A l'issue de ce cours, les élèves ingénieurs doivent être capables de :
- décrire les divers types de barrages,
- justifier le choix d'une solution selon le site et les exigences du projet,
- indiquer les procédés permettant de remplir les 3 fonctions-clés (stabilité, résistance et étanchéité).
- juger de la pertinence d'un programme d'entretien et de suivi selon le type d'ouvrage.

Programme et contenu du cours :

Ce cours abordera les points suivants :
Typologie des barrages
Stabilité d'ensemble
Fondations
Méthodes de calcul des voûtes et contreforts
Étanchéité
Problèmes constructifs
Choix d'une solution
Surveillance et entretien

Mode d'évaluation :

Assiduité/Présence aux cours + exposé final

Pré-requis :

Ce cours sur les barrages et digues est l'occasion de faire appel sur un même sujet à l'ensemble des connaissances acquises par les élèves ingénieurs dans le domaine du Génie Civil (fondations, résistance des matériaux, béton, géotechnique, durabilité, …)

Bibliographie de référence :

Sans objet.

Unité de cours

Dynamique non-linéaire et applications

3ième année

Code : G6VGCIDNL

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 10
Travail Personnel : 25
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
jean-marc.malasoma@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Jean-Marc MALASOMA

Mise à jour le 14.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours est une introduction à l'étude des phénomènes nonlinéaires. Son objet très varié comprend les systèmes mécaniques (application aux vibrations et à la mécanique céleste), la turbulence hydrodynamique (application à la météo), les cinétiques chimiques (application au génie des processus), les systèmes biologiques (application à l'écologie et à la médecine), les circuits électroniques (application au cryptage des données) etc… Il constitue une introduction à la théorie des systèmes dynamiques et à la théorie des bifurcations essentielles dans la compréhension des phénomènes nonlinéaires et des comportement chaotiques mis en évidence expérimentalement dans tous les domaines scientiques et techniques. Il s'inscrit de plus dans le cursus Mastère Recherche MEGA

Programme et contenu du cours :

Notions de systèmes dynamiques et exemples.
Positions d'équilibres et stabilité.
Solutions periodiques et quasipériodiques.
Notions de théorie des bifurcations.
Solutions chaotiques.
Etude topologique du chaos déterministe.
Application à la modélisation des systèmes complexes

Mode d'évaluation :

1 Mini-Projet et 1 devoir surveillé

Pré-requis :

Cours d'analyse et de Calcul scientifique de première année.
Outils informatiques de première année : Matlab et Maple.

Bibliographie de référence :

Cours d'analyse et de Calcul scientifique de première année.
Outils informatiques de première année : Matlab et Maple.

Unité de cours

Gestion financière de chantier (ex. Etude de prix)

Code : G5VGCIEP

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 27
Total Travail Perso :27
Total Heures : 54

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
Herve.annat@gmail.com

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Hervé ANNAT

Mise à jour le

Objectifs pédagogiques du cours :

Cours de sensibilisation au chiffrage des chantiers de Génie Civil avec mise en évidence des facteurs influençant le « Prix d'un ou d'une partie » d'un ouvrage.

Présentation d'une « méthode » permettant d'identifier les points de passage obligatoires permettant un accès facilité soit au chiffrage (Entreprise) soit à la compréhension et l'exploitation d'un chiffrage (Maître d'Ouvrage et/ou Maître d'œuvre).

Importance de la réflexion, des méthodes et de l'organisation du chantier et prépondérance de ces phases sur le chiffrage en lui-même.

Programme et contenu du cours :

Présentation de l'entreprise

Evolution des entreprises de BTP, différentes formes juridiques, représentativité, analyse du bilan, résulat comptable et fiscal, la trésorerie, les imports, la comptabililité analytique (support de la gestion de chantier).

Démarches pour répondre à une offre de marché

Marchés publics et privés. Le montage d'affaire, PPP, concessions.

La prise d'affaire

Evaluation des risques avant de débuter une étude

L'étude de l'affaire

Elaboration du coût de production qui dépendra du bon choix et des coûts des ressources, de la determination des rendements opérationnels.
Les sous détails de l'étude et la détermination du coefficient de vente/étude.

La gestion de l'affaire

Enjeux et finalités de la gestion de chantier, la construction du budjet travaux, avancement et droit à dépenses, le contrôle budgétaire, la projection fin d'affaire, les résultats, la vente des travaux supplémentaires, le recalage des chantiers au bordereau , la trésorerie, la reception des travaux – règlement des comptes, les garanties de l'ouvrage.

Pré-requis :
Aucun, seule la motivation compte par rapport à un sujet qui s'appuie essentiellement sur la réflexion logique, l'analyse des contraintes.

Unité de cours

Chaussées aéroportuaires

Code : G4OGCEXP

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 22.5
TD : 4.5
Face à face pédagogique : 27
Visite : 3
Travail Personnel : 8

Total Heures : 38

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre Michel

Contact :
michael.broutin@aviation-civile.gouv.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Michäel BROUTIN

Mise à jour le 17.01.2017

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours a pour objectif de former les élèves à la conception et au suivi des chaussées aéroportuaires. Ces dernières sont destinées à accueillir des trafics bien moins denses (nb de mouvements) et moins canalisés que les chaussées routières, mais bien plus contraignants en termes de charges à la roue. Dès lors, les méthodes de dimensionnement aéronautiques mènent généralement à des structures de chaussée très épaisses et constituées de matériaux spécifiques, en particulier pour la couche de roulement. Le cours aborde l'ensemble des problématiques liées au cycle de vie de ces infrastructures : dimensionnement des chaussées neuves, suivi et entretien. Pour chacune de ces problématiques, le cours magistral s'appuie sur des illustrations concrètes, et un TD permet aux étudiants de mettre en œuvre sur logiciel les notions. Une visite de l'aéroport de Lyon Saint Exupéry est prévue.

Programme et contenu du cours :

Module 1 : Introduction
CM1 (3h) : Présentation générale d'une plateforme aéroportuaire, des spécificités des chaussées aéroportuaires, des référentiels normatifs français, européen (EASA) et international (OACI).

Module 2 : Dimensionnement des chaussées neuves
CM2 (3h) : Dimensionnement des chaussées suivant les méthodes semi-empiriques historiques CBR (chaussées souples) et PCA (chaussées rigides) ; présentation du logiciel commun d'accompagnement : DCA
CM3 (3h) : Dimensionnement des chaussées souples suivant la nouvelle méthode du STAC, rationnelle et performantielle ; présentation du logiciel d'accompagnement : Alizé-Aéronautique ainsi que du Guide d'Application des Normes, guide à la décision pour le choix des matériaux
TDs de dimensionnement (3h)
- TD1 : Dimensionnement semi-empirique : utilisation du logiciel DCA
- TD2 : Dimensionnement rationnel : utilisation du logiciel Alizé-Aéronautique

Module 3 : Gestion et suivi des chaussées
CM4 (3h) : Suivi des chaussées aéroportuaires – auscultation structurelle, relevé de dégradations par la méthode Indice de Service, caractéristiques de surface
CM5 (1h30) : Admissibilité des aéronefs - méthode ACN/PCN
TD3 (1h30) : Méthode ACN/PCN

Module 4 : Renforcement et entretien des chaussées aéronautiques
CM6 (3h) : Renforcement des chaussées : dimensionnement du renforcement et techniques de mise en œuvre
CM7 (3h) : Entretien des chaussées

Module 5 : Innovations en termes de chaussées aéroportuaires
CM8 (3h) Présentation d'innovations récentes et de recherches en cours

Module 6 : Visite de l'aéroport Lyon Saint Exupéry

Mode d'évaluation :

Chaque élève doit suivre l'ensemble des séances du cours. Chacun des TD est réalisé en trinômes. Ces trinômes restent inchangés durant les 3 séances de TD. Chaque trinôme doit rendre un compte rendu après chaque séance de TP. Les élèves sont évalués sur la base de ces comptes rendus et de leur participation en séance.

Pré-requis et biblographie de référence : Cours de route de 2A

Unité de cours

Ingénierie maritime et fluviale

3ième année

Code : G6VGCIIMF

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 10
Travail Personnel : 27
Total Travail Perso : 37
Total Heures : 64

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
ibraim.benaissa@orange.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Ibraim BENAISSA

Mise à jour le 20.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Cours général sur l'ingénierie maritime et fluviale permettant de fournir les principales clefs et référentiels du domaine très spécifique des ouvrages maritimes et fluviaux. Il introduit l'hydraulique tant pour la compréhension des phénomènes que comme élément dimensionnant dans le domaine du Génie Civil. Les aspects essentiels de l'hydraulique fluviale et maritime, de la sédimentologie ainsi que les principes généraux de conception et de réalisation des ouvrages sont abordés et illustrés par des exemples

Programme et contenu du cours :

1 – hydraulique et ingénierie fluviale : bases d'hydraulique fluviale et d'hydrologie utiles aux ouvrages, l'aménagement des rivières et les ouvrages en rivières, les canaux, le calcul et la conception des structures dans les ouvrages hydrauliques, les grands projets hydrauliques dans le monde
2 – Hydraulique maritime et sédimentologie : hydraulique maritime, sédimentologie et protection du littoral
3 – Les ouvrages intérieurs (quai, forme de radoub,…) : typologie et principes de dimensionnement des ouvrages intérieurs, données d'entrées pour le dimensionnement , cas pratiques.
4 – Les ouvrages extérieurs : typologie des digues et des ouvrages de protection, action de la houle, les principes de dimensionnement, cas pratique.
5 – Séance d'évaluation : présentation orale devant le groupe des notes de synthèse

Mode d'évaluation :

Rédaction d'une note de synthèse en groupe (3 étudiants maximum) sur un thème imposé et présentation orale. L'objectif recherché est une mise en situation par la rédaction d'une fiche au profit d'un chef de service

Pré-requis :

Il est préférable que les élèves aient des connaissances en mécanique des sols, en béton armé et en RDM. Les rappels essentiels sont cependant donnés.

Bibliographie de référence :

Documentation technique du CETMEF, ROSA 2000 ; documents de l'USWACE ; documents de l'AIPCN ; Handbook of port and harbour engineering, GP TSINKER, Handbook of coastal engineering, JB HERRICH ; Manuel sur l'hydrodynamique sédimentaire et l'érosion du littoral, C. MIGNIOT ; Dragage et rejet en mer, R. BOUTIN § 3.4 et 3.5 ; La marée, guide du SHOM; Cours d'hydraulique maritime, R. BONNEFILLE ; La houle, STNMTE ; Random seas and design of maritime structure, Y. GODA.

Unité de cours

Projet de pont

3ième année

Code : G5VGCIPP

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

TD : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 25
Travail Personnel : 10
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
fabien.renaudin@cerema.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Fabien RENAUDIN

Mise à jour le 23.01.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Le TD doit se situer préférentiellement en aval des cours puisqu'il mobilise les connaissances acquises dans d'autres cours :
- conception des ponts
- construction métallique
- ponts mixtes
- béton armé
- fondations

Programme et contenu du cours :

La première partie du cours consiste à analyser une brèche et ces contraintes pour proposer les solutions de franchissement les plus pertinentes. La seconde partie du cours consiste à dimensionner le hourdis BA d'un bipoutre mixte avec notamment utilisation des abaques de Pücher. La troisième partie consiste à justifier en flexion longitudinale un tablier bipoutre mixte. Cette partie nécessite la modélisation du pont à l'aide du logiciel ST1. La dernière partie consiste à justifier les fondations du tablier en considérant des fondations superficielles et des fondations sur une ou deux files de pieux BA.

Mode d'évaluation :

L'évaluation se fait sur la base de la notation de 4 rendus. Les élèves travaillent en groupe de 3 à 4 élèves.

Pré-requis :

Il est préférable que les élèves aient des connaissances en béton armé et sur le dimensionnement des ponts mixtes. Malgré tout, les TD incluent des rappels de cours.

Bibliographie de référence :

Guide du projeteur - SETRA - 1999
Eurocodes 0,1,2,3,4,7

Unité de cours

Matériau béton : durabilité, recyclage, innovation

3ième année

Code : G5VGCIMIDR

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 27
Face à face pédagogique : 27
Projet : 15
Travail Personnel : 20
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
sylvie.arnaud@cerema.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Sylvie ARNAUD

Mise à jour le 20.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Cours général sur les bétons d'aujourd'hui qui vient compléter la formation acquise en physico – chimie des matériaux du GC (1ère année.). Le cours aborde les aspects de normalisation, de pathologie, de protection et réparations des bétons. Il présente ensuite, les bétons actuels notamment ceux à caractère environnementaux qui sont en cours de développement. Il peut intéresser tout ingénieur dans le domaine du Génie Civil et du Bâtiment.

Programme et contenu du cours :

1 - Introduction et normalisation relative aux bétons.
2 - Modèles de prédiction d'évolution des bétons : Retrait Fluage - Réactions sulfatiques internes et alcali Réaction - Durabilité
3 - Pathologies et Diagnostics : Réactions alcali granulats - Réactions sulfatiques internes - Corrosion des aciers – Carbonatation - Gel / Dégel -
Bétons et incendie
4 - Protection des bétons : Revêtements et peintures – Déchloruration – Anodes - Ré-alcanisation
5 - Les bétons modernes : Constituants - Liens entre formulation et propriétés du béton (durabilité, consistance, résistance, densité, retrait, exothermie, ductilité, ...) - Illustrations : cas des BAP, BHP, BFUP - Propriétés et exemples d'applications des bétons modernes
6 - Bétons et développement durable : Analyse du cycle de vie, impacts environnementaux - Données socio-économiques et impacts du BTP - Voies d'amélioration (nouveaux liants, granulats, bétons écologiques) - Formulation / Propriétés en usage - Recyclage (granulats, sous produits industriels)
7 - Evaluation : Devoir surveillé et présentations

Mode d'évaluation :

Devoir surveillé en 1h30 (coef. 2) et rédaction d'une note de synthèse en binôme sur un article scientifique proposé puis présentation orale (coef. 1).

Pré-requis :

Cours « Matériaux de l'aménagement et de la construction» (1ère année.)

Bibliographie de référence :

NEVILLE A. M. Properties of concrete. Fourth Edition. England : Longman Edition, 1995.
IREX Les bétons auto-plaçants, Ouvrage collectif IREX, Ed.Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, 2011, 260 pages, ISBN13 : 978-2-85978-452-2
BARON. J., SAUTEREY R. Le béton hydraulique. Connaissance et pratique. Paris : Presses de l'ENPC, 1982.
BARON. J., OLLIVIER R. Durabilité des bétons. Paris : Presses de l'ENPC, 1996, 454 p, ISBN13 : 978-2-85978-184-2
BROTO I COMERMA C., Matériaux - Impact et innovation, Ed. Links, 2011, 238 p., ISBN13 : 978-84-92796-44-1

Unité de cours

Matériaux Ecologiques pour la construction

3ième année

Code : G6VGCIMT

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 20
TD : 1 (test)
TP : 6
Visite : 0
Projet : 0
Travail personnel : 20
Total : 47

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
Antonin.FABBRI@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Antonin FABBRI

Mise à jour le 19.01.2018

Objectifs pédagogiques du cours :

Ce cours a pour objectif d'ouvrir les connaissance des élèves aux matériaux écologique alternatif pour la construction que sont la terre crue (stabilisée ou non) et les béton bio-sourcés. Après une présentation générale de ces matériaux, ce cours focalusera sur les particularités de ses matériaux qui imposent une adaptation des méthodes conventionnelles de dimensionnement et d'analyse des performances environementale, mécanique et thermique.

Programme et contenu du cours :

Module 1 : Présentation des matériaux et bilan environemental
MEC1 (3h) : CM, Présentation générale de l'utilisation de la terre crue
MEC2 (2h) : CM, Présentation générale de l'utilisation des matériaux bio-sourcés
MEC3 (3h) : CM, Bilan environemental.

Module 2 : Comportement du matériau
MEC4 (3h) : CM, Comportement hygrothermique
MEC5 (3h) : CM, Comportement mécanique du matériau terre
MEC6 (3h) : TP, Comportement mécanique de la terre crue compactée
MEC7 (3h) : TP, Couplages masse-chaleur dans les bétons de chanvre

Module 3 : Dimensionnement et durabilité
MEC8 (3h) : CM, Connaissance, analyse, traitement des pathologies du bâti en terre
MEC9 (3h) : CM, Methodes de dimensionnement des bâtiments comportant de la terre porteuse

Mode d'évaluation :

Chacun des TP est réalisé en trinômes. Les élèves sont évalués sur la base des comptes rendus des TP (2/3 de la note) et d'un test de connaisance d'une heure (1/3 de la note).

Pré-requis :

Cours de mécanique des milieux continus, cours de mécanique des sols et cours de comportement des matériaux .

Bibliographie de référence :

« Construire en terre* » et « Traité de construire en terre* » de Craterre,
« Bâtir en terre » - « Construire en terre-paille » d'Alain Marcom
M.R. Hall, R. Lindsay, M. Krayenhoff, Modern Earth Buildings, Woodhead Publishing

Unité de cours
Structures bois

3ième année

Code : G5VGCISB

ECTS : 2,5

-

Volume Horaire

CM : 24
Visite : 3
Face à face pédagogique : 27
Travail Personnel : 35
Total Travail Perso : 35
Total Heures : 62

Langue d'enseignement : Français

Département :
Génie Civil - Bâtiment

Responsable :
Pierre MICHEL

Contact :
stephane.hans@entpe.fr

Responsable VA :
Antonin FABBRI
Professeur principal :
Eric PERRIN

Mise à jour le 13.05.2014

Objectifs pédagogiques du cours :

Depuis quelques années les questions environnementales ont remis la construction bois à l'ordre du jour. A partir de la compréhension fine du matériau et de son organisation microscopique, le cours vise à expliquer l'évolution des principes de la construction en bois depuis les logiques constructives envisageables jusqu'à la réalisation des assemblages.
Une approche calculatoire basée sur l'eurocode 5 permet une première approche du dimensionnement des éléments de construction bois.

Programme et contenu du cours :

Introduction : Le retour du bois en France;
De la matière brute au matériau fini;
Les logiques structurales courantes;
Les logiques d'assemblages;
Règles de conceptions des ouvrages extérieurs – Structures courantes;
Règles de conceptions des ouvrages extérieurs – Assemblages;
Visite bois.

Mode d'évaluation :

Contrôle écrit au cours de la dernière séance.

Pré-requis :

Bases classiques de la RDM et connaissance de l'eurocode 1.

Bibliographie de référence :

Benoit, Legrand, Tastet, Calcul des structures en bois, AFNOR & Eyrolles 2008.
Benoit Y., Paradis T., Construction de maisons à Ossature bois, Eyrolles, 2011.
Daguze D., Conception des structures en bois lamellé collé, Eyrolles, 1991
Gauzin-Muller D., Construire avec le bois , Le Moniteur, 1999
Herzog T., Natterer J., Volz M., Construire en bois 2 -Lausanne: Presses polytech. Univ.romandes, 1991.
Legovic C., Les assemblages dans la construction en bois, CTBA, 1995
Mouterde R., Le bois de construction, dans 'Matériaux Organiques spécifiques pour la Construction', Editions Hermès, 2010.