

GGC5 - GEOTECHNIQUE ET GENIE CIVIL 5eme ANNEE

Semestre 9

KAX9U001 - UE1 : TRONC COMMUN 3				4
KAX9CETC	RESPONSABILITE ET CARRIERE DE L'INGENIEUR		CC	0.50
KAX9ANTC	ANGLAIS TC		CC	0.50
KAGG9U11 - UE2 : TRAVAUX SOUTERRAINS				4
KAGG9M03	CONCEPTION ET REALISATION DES OUVRAGES SOUTERRAINS		PROJ+EXAM	0.50
KAGG9M04	STABILITE DES CAVITES		EXAM	0.50
KAGG9U03 - UE3 : CONCEPTION ET REALISATION D'OUVRAGES				5
KAGG9M24	VISITES DE CHANTIER		QUIT	0.00
KAGG9M06	ETUDE DE PRIX ET PHASAGE DES TRAVAUX		RAP+SOUT	0.35
KAGG9M07	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES		RAP+SOUT	0.65
KAGG9U10 - UE4 : INGENIERIE DES RISQUES NATURELS				5
KAGG9M08	ALEAS GRAVITAIRES ET OUVRAGES DE PROTECTION		EXAM	0.30
KAGG9M10	GOUVERNANCE DES RISQUES		RAP	0.35
KAGG9M25	PROJETS RISQUES NATURELS		RAP	0.35
KAGG9U06 - UE5 : GEOTECHNIQUE ET ENVIRONNEMENT				4
KAGG9M14	GEOTECHNIQUE ENVIRONNEMENTALE		RAP+SOUT	0.40
KAGG9M15	GEOPHYSIQUE ENVIRONNEMENTALE		RAP	0.30
KAGG9M26	REEMPLOI DES MATERIAUX		RAP+SOUT	0.30
KAGG9U08 - UE6 : RISQUE SISMIQUE				4
KAGG9M18	ELEMENTS DE SISMOLOGIE		EXAM	0.30
KAGG9M27	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES SOUS SEISME		PROJ	0.30
KAGG9M20	SISMOLOGIE DE L'INGENIEUR		EXAM	0.40
KAGG9U09 - UE7 : AMELIORATION ET RENFORCEMENTS DES TERRAINS				4
KAGG9M21	TECHNIQUES DE RENFORCEMENT		EXAM	0.30
KAGG9M22	DIMENSIONNEMENT		RAP+EXAM	0.70

Semestre 10

KAGGXU01 - UE1 : PROJET D'INITIATION A LA RECHERCHE ET AU DEVELOPPEMENT (PIRD)				10
KAGGXM01	RESTITUTION DE L'ETUDE		RAP+SOUT	1
KAGGXT02 - UE2: STAGE				20
KAGGXM03	STAGE 5EME ANNEE		RAP+SOUT	1.00

Glossaire des modes de contrôle :

APP: Apprentissage par projet - CC : Contrôle continu - EXAM : Examen - IUT : MCCC IUT - MES : Mise en Situation - NOTE : Note entreprise - ORAL : Présentation orale

PORT: Evaluation du portefeuille - PROJ: projet - QUIT : Quitus - RAP : Rapport - RENDU : Rapport ou TP - SOUT : Soutenance - VIDEO : Vidéo

KAX9ANTC - ANGLAIS TC

Objectifs

Selon Option

Intended learning outcomes

According to each option

Pré-requis

Niveau B2

Connaissance du programme de 2ème année

Prerequisites

B2 Level

4th year course

test

Plan du cours

Differentes options sont proposées en anglais en Tronc Commun :

Préparation au TOEIC ou au BULATS

English for Today's World : l'anglais de l'actualité

America On Screen : étude de la société américaine à travers des films contemporains

International Business

Proficiency English : étude de la langue niveau avancé

KAX9CETC - RESPONSABILITE ET CARRIERE DE L'INGENIEUR

Objectifs

Se spécialiser en Economie des transitions, en Entrepreneuriat ou en Management d'équipe et relationnel pour préparer son insertion professionnelle

Intended learning outcomes

Specialise in Transitional Economics, Entrepreneurship or Team and Relationship Management to prepare for professional integration

Pré-requis

Modules de tronc commun du semestre 7

Prerequisites

Transverse courses of semester 7

KAGG9M03 - CONCEPTION ET REALISATION DES OUVRAGES SOUTERRAINS

Objectifs

Adapter les méthodes de la Géotechnique à la conception (reconnaitances et études de projet), à la réalisation (techniques de creusement et de soutènement, organisation des chantiers) et au suivi (surveillance, durabilité) des ouvrages souterrains

Intended learning outcomes

Adapt Geotechnical methods to the design (reconnaissance and project studies), implementation (excavation and support techniques, site organization) and monitoring (monitoring, durability) of underground structures

Pré-requis

Reconnaitances géotechniques

Mécanique des sols

Mécanique des Roches

Modèles de comportement

Prerequisites

Geotechnical reconnaissance

Soil mechanics

Rock Mechanics

Behavioural patterns

Plan du cours

- Etudes géotechniques de projet .Phasage des études. Exemples.

- Méthodes conventionnelles de creusement et de soutènement ; Tunneliers.

- Organisation des chantiers. Ouvrages annexes (ventilation, sécurité..)

- Durabilité et entretien des ouvrages souterrains.

- Coûts et marchés. Partage des risques.

Course content

- Geotechnical Studies, Project Phasing studies. Examples.

- Conventional methods of excavation and support; Tunnelling boring machines.

- Organization sites. Annex works (ventilation, security ..)

- Durability and maintenance

of underground structures.

- Costs and markets. Risk sharing.

KAGG9M04 - STABILITE DES CAVITES

Objectifs
Connaitre les méthodes de calcul des ouvrages souterrains (contraintes, déformations autour des cavités). Les appliquer aux problèmes classiques de la convergence-confinement et du calcul des tassements induits par les ouvrages souterrains.
Intended learning outcomes
To know the methods of calculation of underground structures (stresses, deformations around cavities). Apply them to the classic problems of convergence-confinement and the calculation of settlement induced by underground structures.
Pré-requis
- cours de mécanique des sols et de mécanique des roches - Application des éléments finis
Prerequisites
- soil and rock mechanics courses - Application of finite elements
Plan du cours
- Stabilité des ouvrages à faible profondeur. Tassements. - Tunnels profonds. Etats de contraintes. Méthode convergence-confinement - Méthodes de calcul
Course content
- Stability of underground structures at shallow depth. Settlements. - Deep Tunnels. Stress states. Convergence-confinement method - Calculation methods

KAGG9M06 - ETUDE DE PRIX ET PHASAGE DES TRAVAUX

Objectifs
Présenter un planning des travaux, en cohérence avec les études techniques et les études de prix Aborder les notions de Gestion de projet Utiliser Microsoft project, construire un planning Gantt, notions de chemin critique, dates au plus tôt au plus tard, gestion des ressources
Intended learning outcomes
Present a work schedule, in line with technical and price studies Address the concepts of Project Management Use Microsoft project, build a Gantt schedule, critical path notions, earliest dates, resource management
Pré-requis
GGC3 : Technique des travaux GGC4 : Gestion, organisation, planification GGC5 : Visite technique des chantiers (semaine 1)
Prerequisites
GGC3 : Work technique CMM4: Management, organization, planning GGC5: Technical visit of the worksites (week 1)
Plan du cours
Cours 1 - Présentation des enjeux - Notion de gestion de projet - Élaboration d'un planning (contraintes, outils) - Étude de cas étape par étape Cours 2 - Mise en application sur le chantier des étudiants du groupe travaux. Leur objectif : présenter le planning et les cours du projet
Course content
2 courses of 3 hours each Course 1 - Presentation of the issues - Concept of project management - Development of a schedule (constraints, tools) - Step-by-step case study Course 2 - Implementation on site of the students of the work group. Their objective: to present the project planning and courses

KAGG9M07 - DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Objectifs
Découvrir des techniques de réalisations de grands ouvrages associant géotechnique et travaux publics Décrire précisément toute l'organisation des travaux (phasage, cout, techniques, utilisées, contraintes, etc)
Intended learning outcomes
Discover techniques for the construction of large structures combining geotechnics and public works Describe precisely the entire organization of the work (phasing, cost, techniques, uses, constraints, etc.)

Pré-requis

GGC3

Mécanique des sols

Identification physique des sols

Résistance des matériaux

Technique des travaux

Eurocodes

Hydraulique des terrains

Dessin technique

Informatique

GGC4

Gestion

Plaxis Talren Robot

Structures en béton armé

Modélisation des sols

Ouvrages de soutènements

Stabilité des pentes

Application des éléments finis

Prerequisites

GGC3

Soil mechanics

Physical identification of soils

Material resistance

Work technique

Eurocodes

Land hydraulics

Technical drawing

Information technology

GGC4

Management

Plaxis Talren Robot

Reinforced concrete structures

Soil modelling

Support structures

Slope stability

Application of finite elements

Plan du cours

Cet UE 3 est pilotée en apprentissage par projet :

Partie 1 = semaine 1 Visite de chantiers :

Visite d'une dizaine de chantiers

- Présentation du chantier en salle par les ingénieurs de l'opération (intervenants, planning, couts, moyens matériels humains, etc.)

- Visite du chantier avec les mêmes ingénieurs (souvent bureau

étude géotechnique et ingénieur travaux)

- Retour en salle pour discussions approfondies :

o autour des notes de calculs et d'hypothèses (paramètres géomécaniques des sols, hydrogéotechniques, matériaux de structure)

o organisationnelles (excavation des déblais, traitement, évacuation, recyclage)

o managériales (gestion des sous/co traitants, chefs d'équipes, client, hiérarchie)

o contractuelles (type de marchés, pénalités de retards)

- Fin de la semaine

o Constitution des groupes

o Affectation de deux chantiers par groupe

o Mise en commun des données de l'entreprise : notes d'hypothèses, de calculs, rapport de sol, plans d'exécution (coffrage ferrailage) AutoCAD

o Mise en commun des données personnelles : photos, vidéos, prises de notes

Partie 2 = 3 jours : restitution : HGET9G3C Visites de chantiers

- Restitution le plus fidèlement possible des données du chantier

- Présentation dans un rapport écrit

- Préparation de la soutenance

Partie 3 = 7 jours : variantes

: HGET9G3D Etudes et méthodes

Les tuteurs modifient le contexte du chantier en jouant sur un ou plusieurs des paramètres suivants :

- Géotechnique (modification des paramètres des sols)

- Hydrogéotechnique (modifications des perméabilités, des écoulements, position et/ou présence d'une nappe chargée, effet barrage)

- Environnemental (pas de pile en rivière, modification de la descente de charges)

- Géographique (présence d'avoisnants ou suppression des avoisnants)

- Topographique (modification de la pente du terrain)

- Législatif (ancrages interdits à l'extérieur de la fouille)

- Structurel (moins d'étages ou plus d'étages, modification de la descente de charges, créations de porte à faux)

Le groupe doit alors présenter la réalisation de cet ouvrage, en s'appuyant sur

- Les orientations des tuteurs

- Les revues techniques

- Les rapports de stages et les précédents rapports de l'UE

- Internet

- Les logiciels informatiques

- Les logiciels entreprises

- Des solutions uniques et innovantes

en détaillant les points suivants :

- Hypothèses

- Notes de calculs

- Dimensionnement des ouvrages (provisoires / définitifs)

- Planning (Gantt, lissage des courbes de charges)

- Cout (ou sur-cout) de la variante

- Moyens humains

- Moyens matériels

En fin de troisième semaine, les groupes présentent leur travail lors d'une soutenance orale d'une heure, en présence des tuteurs et des étudiants des autres groupes.

Course content

This Course is driven by a project-based learning :

Part 1 = 1 week tour work sites :

Visit of a dozen of work sites

- Presentation of the site by the engineers working on the site (speakers, schedule , cost , human material, etc.).

- Visit of the site with the same engineers (often geotechnical and civil engineer)

- Back to the room for detailed discussions :

o around the design calculations and assumptions (geomechanical soil parameters , hydrogeotechnical , structural materials)

o organizational (excavation,

treatment, disposal , recycling)

o managerial management (on / co contractors , team leaders , customer hierarchy)

o contract (type of contract , damages)

- End of the week

o Constitution of student groups

o Assignment of two sites per group

o Sharing of data on the visited sites : notes assumptions , calculations, soil report , execution plans (formwork reinforcement) AutoCAD

o Sharing of personal data , photos, videos, notes taken

Part 2 = 3 days: restitution: HGET9G3C visits sites

- resume as accurately as possible of the job data

- Presentation of a written report

- Preparation of the defense

Part 3 = 7 days variants: HGET9G3D Studies and methods

Tutors modify the context of the work site by playing one or more of the following parameters:

- Geotechnical (modification of soil parameters)

- Hydrogeotechnical (changes of permeability , discharge , position and / or presence of a water surface, dam effect)

- Environmental (river, pore pressure

distribution)

- Geographic (presence of surrounding or neighboring structures)

- Topographic (changing the slope)

- Legislative (anchors prohibited outside of the site)

- Structural (less or more storeys of floors, changing the lowering loads)

The group should then present the realization of this work , based on

- The guidance of tutors

- The technical journals

- Internship Reports and previous reports

- Internet

- Computer software

- Software Business

- Unique and innovative solutions

Detailing the following:

- Assumptions

- Notes calculations

- Design of structures (interim / final)

- Planning (Gantt , smoothing load curves)

- Cost (or cost -) variant

- Human resources

- Resources

At the end of the third week, the groups present their work during a one-hour oral examination in the presence of tutors and students in other groups.

-

KAGG9M24 - VISITES DE CHANTIER

Objectifs

L'objectif de ces visites est de découvrir des techniques de réalisations de grands ouvrages associant géotechnique et Génie Civil et de mettre en relation directe les étudiants avec les ingénieurs en BE ou travaux sur site

Intended learning outcomes
The objective of these visits is to discover the techniques of realization of large works associating geotechnics and Civil Engineering and to put in direct relation the students with the engineers in BE or works on site
Pré-requis
Technologie de la construction
Prerequisites
Construction technology
Plan du cours
Une semaine en immersion complète de visites de chantiers (environ 8 à 10 chantiers)
Course content
One week of complete immersion and site visits (approximately 8 to 10 construction sites)

KAGG9M28 - CADRE JURIDIQUE DE LA CONSTRUCTION
Objectifs
: L?objectif de ce cours et de donner à l?étudiant des notions juridiques et contractuelles (droit du travail, droit des contrats) lui permettant d?évoluer dans son métier de manager en bureau d?étude ou sur chantier
Intended learning outcomes
The objective of this course is to give the student legal and contractual notions (labor law, contract law) allowing him to evolve in his job as a manager in a design office or on site
Pré-requis
Cours d?économie, de gestion et de droit de GGC3
Prerequisites
GGC3 Economics, Management and Law courses
Plan du cours
La maîtrise d?ouvrage publique Le mandataire La conduite d?opération publique L?assistance à maîtrise d?ouvrage Le contrôle technique La coordination de sécurité La maîtrise d?uvre L?OPC
Course content
The public contracting authority The representative The management of a public operation Assistance to the contracting authority Technical control Safety coordination The control of work THE OPC
Bibliographie
Loi 75-1334 du 31 décembre 1975 ? Sous-traitance Loi 77-2 du 3 janvier 1977 ? Architecture (extraits) Code Civil (art. 1792 et 1792-1) Code de la Construction et de l?Habitation CCH ? Responsabilité et assurances (art. L.123-1 à L.123-7) Contrôle Technique (art. L.125-1 à L.125-6 + R.125-1 à R.125-21) Code des Assurances ? Responsabilités (L.241-1 et L.241-2) et assurances de dommages obligatoire (L.242-1 à L.2423-9) Code de la Commande Publique (extraits) art. L.2421-1 à L.2432-2
Course literature
Law 75-1334 of 31 December 1975 - Subcontracting Law 77-2 of January 3, 1977 - Architecture (extracts) Civil Code (art. 1792 and 1792-1) Code de la Construction et de l?Habitation CCH - Responsibility and insurance (art. L.123-1 to L.123-7) Technical control (art. L.125-1 to L.125-6 + R.125-1 to R.125-21) Insurance Code - Liability (L.241-1 and L.241-2) and mandatory damage insurance (L.242-1 to L.2423-9) Code de la Commande Publique (extraits) art. L.2421-1 to L.2432-2

KAGG9M08 - ALEAS GRAVITAIRES ET OUVRAGES DE PROTECTION
Objectifs
Evaluer le risque représenté par les mouvements de terrain et les avalanches, proposer des méthodes de prévention.
Intended learning outcomes
Evaluating the level of risk triggered by ground movements and snow avalanches ; proposing mitigation methods.
Pré-requis
Géologie appliquée, stabilité des pentes, ingénierie des roches
Prerequisites
Applied geology, slope stability, rock engineering

Plan du cours
<ul style="list-style-type: none"> -Identification et caractérisation des aléas -Analyse du risque -Réduction du risque (surveillance, parades actives et passives) -Conception des ouvrages de protection contre les chutes de roche et les avalanches
Course content
<ul style="list-style-type: none"> -Hazard identification and characterization -Risk analysis -Risk mitigation (monitoring and protection) -Design of protection barriers
Bibliographie
<ul style="list-style-type: none"> -Besson L. (2005) Les risques naturels : de la connaissance pratique à la gestion administrative. -Effendiantz, L., Guillemin, P., Rochet, L., Pauly, J-C., Payany, M. (2004) Les études spécifiques d'aléa lié aux éboulements rocheux, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris. -Groupe Falaises (2001) Prévention des mouvements de versants et des instabilités de falaises - Confrontation des méthodes d'étude des éboulements rocheux dans l'arc alpin. Programme Interreg 2C. -Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., and Savage, W.Z. (2008) Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning; Engineering Geology, vol. 102, p. 85-98.
Course literature
<ul style="list-style-type: none"> -Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., and Savage, W.Z. (2008) Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning; Engineering Geology, vol. 102, p. 85-98. -Besson L. (2005) Les risques naturels : de la connaissance pratique à la gestion administrative. -Effendiantz, L., Guillemin, P., Rochet, L., Pauly, J-C., Payany, M. (2004) Les études spécifiques d'aléa lié aux éboulements rocheux, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris. -Groupe Falaises (2001) Prévention des mouvements de versants et des instabilités de falaises - Confrontation des méthodes d'étude des éboulements rocheux dans l'arc alpin. Programme Interreg 2C.

KAGG9M10 - GOUVERNANCE DES RISQUES
Objectifs
Être capable de participer aux processus d'information et de décision en matière de gestion des risques naturels en France (zonage réglementaire, situations de crise)
Intended learning outcomes
Bases for taking part to information and decision-making processes concerning natural risk management in France (land use planning, crisis situation)
Pré-requis
Géologie appliquée
Prerequisites
Applied geology
Plan du cours
<ul style="list-style-type: none"> -Politique française de gestion du risque -Plans de prévention des risques naturels -Gestion de crise
Course content
<ul style="list-style-type: none"> - French policy for risk management - Natural risk mitigation in land use planning - Crisis management
Bibliographie
<ul style="list-style-type: none"> - MEEM - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (2016) Plans de prévention des risques naturels prévisibles - Guide général. La Documentation française - MATE- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (1999) Plans de prévention des risques naturels, Risques de mouvements de terrain, Guide méthodologique. La Documentation Française. -Besson L. (2005) Les risques naturels : de la connaissance pratique à la gestion administrative. La lettre du cadre territorial + Addendum (2010) Voiron Techni-Cité -Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., and Savage, W.Z. (2008) Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning; Engineering Geology, vol. 102, p. 85-98.
Course literature
<ul style="list-style-type: none"> - MEEM - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (2016) Plans de prévention des risques naturels prévisibles - Guide général. La Documentation française - MATE- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (1999) Plans de prévention des risques naturels, Risques de mouvements de terrain, Guide méthodologique. La Documentation Française. -Besson L. (2005) Les risques naturels : de la connaissance pratique à la gestion administrative. La lettre du cadre territorial + Addendum (2010) Voiron Techni-Cité -Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., and Savage, W.Z. (2008) Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning; Engineering Geology, vol. 102, p. 85-98.

KAGG9M25 - PROJETS RISQUES NATURELS
Prerequisites
None

KAGG9M14 - GEOTECHNIQUE ENVIRONNEMENTALE
Objectifs
Acquérir une connaissance de base des différentes problématiques environnementales en lien avec la géotechnique (techniques existantes, ordre d'idée des coûts, acteurs du domaine,...)
Intended learning outcomes
Getting familiar with basic skills concerning environmental geotechnics
Pré-requis
<ul style="list-style-type: none"> - Chimie et pollution des sols - mécanique des sols - fondations

Prerequisites

- Chemistry and soil pollution
- soil mechanics
- foundations

Plan du cours

Ce module de cours est constitué d'une série de séminaires animés en majorité par des intervenants industriels. Les domaines abordés concernent principalement :

- Les méthodes de diagnostic de sites pollués
- Les méthodes de dépollution pour les sols, sédiments et nappes
- Les installations de Stockage des Déchets
- La réhabilitation des mines et carrières
- Les contraintes spécifiques à l'installation d'éoliennes et de parcs photovoltaïques

Course content

This course module consists in a series of seminars led mostly by professionals. The areas covered are mainly:

- Diagnostic methods for contaminated sites
- Remediation methods for contaminated soil, sediment and groundwater
- landfilling methods
- The rehabilitation of mines and quarries
- The constraints specific to the installation of wind turbines and photovoltaic parks

KAGG9M15 - GEOPHYSIQUE ENVIRONNEMENTALE

Objectifs

Acquérir les fondamentaux des méthodes de prospections géophysiques applicables à la caractérisation de terrains pollués ou à la caractérisation de l'état hydrique des milieux

Intended learning outcomes

Fundamentals of geophysical prospecting applied to pollution (e.g. waste sites) and/or hydrologic issues

Pré-requis

- cours de géophysique (GEO3, GEO4)

Prerequisites

- Geophysics

Plan du cours

- Présentation théorique des méthodes géophysiques adaptées aux problématiques environnementales (RMP, IP, TDEM, GPR,...)
- Mise en pratique par la caractérisation d'une Installation de Stockage des Déchets Ménagers et analyse critique des résultats obtenus

Course content

- Theoretical presentation of the applicability of geophysical methods to study environmental issues (RMP, IP, TDEM, GPR, ...)
- Characterisation of a municipal waste landfill and critical analysis of the results

KAGG9M26 - REEMPLOI DES MATERIAUX

Objectifs

- Connaître les outils associés à la gestion des matériaux excavés
- Identifier les possibilités et les modalités de réemploi des matériaux excavés

Pré-requis

connaissances en géotechnique, lecture de plan de maillage

Prerequisites

None

Plan du cours

- Modalités de gestion des terres et - déblais non dangereux en France (ADEME)
- Réglementations
- Etude de cas sous forme de projets

Bibliographie

- Code de l'environnement
- Méthodologie de gestion des sites et sols pollués ? Avril 2017
- Norme NFX31-620-2
- Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement
- Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement
- Guide de valorisation hors site des terres en technique routière pour des projets d'infrastructures linéaire de transport (projet)

KAGG9M18 - ELEMENTS DE SISMOLOGIE

Objectifs

L'objectif est l'introduction des notions de base de la sismologie. Quelle est l'origine des séismes? Comment se propagent les ondes sismiques à l'origine des dégâts observés sur les structures de génie civil? Ce cours aborde en particulier les notions de rupture sismique sur une faille, de propagation des ondes élastiques, et d'effets de site (réponses des structures géologiques superficielles).

Intended learning outcomes

The goal is to introduce the basic notions of seismology. What is the origin of earthquakes? How do seismic wave propagate in the earth crust and in the shallow geological structures? This class introduce in particular the notions of seismic rupture, elastic wave propagation, and site effects (reponse of the shallow geological structures).

Pré-requis

Bases en géophysique, mécanique, traitement du signal, géologie, statistiques

Prerequisites
Basics in geophysics, mechanics, signal processing, geology and statistics
Plan du cours
<ul style="list-style-type: none"> - Introduction à la sismologie - La source sismique (notions de magnitude, mécanisme au foyer, lois d'échelle, cinématique de la rupture) - La propagation des ondes (théorie de l'élastodynamique, physique des effets de site) - Méthodes de calcul des vibrations du sol
Course content
<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to seismology - Seismic source (notions of magnitude, focal mechanism, scaling laws, rupture kinematics) - Wave propagation (elastodynamics, physics of site effects) - Methods for ground motion estimation

KAGG9M20 - SISMOLOGIE DE L'INGENIEUR
Objectifs
L'objectif est de comprendre les différentes techniques d'évaluation de l'aléa sismique (méthodes de prédiction des vibrations du sol et de caractérisation des structures géologiques superficielles) ainsi que la prise en compte de l'aléa sismique dans la réglementation parasismique (normes parasismiques européennes EC8).
Intended learning outcomes
The goal is to understand the different techniques used for seismic hazard assesement (ground motion prediction techniques, methods used for site effects characterization), and how seismic hazard is accounted for in earthquake regulation (European regulation EC8).
Pré-requis
Bases en sismologie et mécanique des sols
Prerequisites
Basics in seismology and soil mechanics
Plan du cours
<ul style="list-style-type: none"> - Les effets de site : méthodes d'estimation et réglementation - Dimensionnement des fondations sous séisme: effets de site non-linéaires et réglementation - Évaluation probabiliste de l'aléa sismique (PSHA)
Course content
<ul style="list-style-type: none"> - Site effects: estimation techniques and regulation - Foundation dimensioning: non-linear site effets and regulation - Probabilistic Seismic Hazard Assesement (PSHA)

KAGG9M27 - DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES SOUS SEISME
Objectifs
L'objectif est de concevoir et dimensionner plusieurs ouvrages géotechniques localisés sur un même site en zone sismique : un ouvrage de soutènement, des fondations sur semelles superficielles ou profondes, un renforcement de sol et un traitement contre la liquéfaction. Pour les aspects techniques, les différentes phases sont la collecte des informations à partir d'une étude de sol réelle (la classification Eurocode 8 du site, catégorie d'importance des ouvrages, etc.), la stabilité d'un talus avec prise en compte des paramètres sismiques et des effets de site topographique, l'étude concrète de la susceptibilité à la liquéfaction, la discussion sur les choix possibles des modes de fondations avec une approche technique/coût/avantage. Les solutions retenues seront dimensionnées.
Intended learning outcomes
The objective is to design and dimension several geotechnical structures located on the same site in a seismic area: a retaining structure, foundations on shallow or deep footings, soil reinforcement and treatment against liquefaction. For the technical aspects, the different phases are the collection of information from a real soil study (the Eurocode 8 classification of the site, category of importance of the structures, etc.), the stability of a slope with consideration of the seismic parameters and the effects of the topography, the concrete study of the susceptibility to liquefaction, the discussion on the possible choices of the modes of foundations with a technical/cost/benefit approach. The selected solutions will be designed.
Pré-requis
notions de base en géotechnique, sismologie, risque sismique, calcul des structures
Prerequisites
basic skills in geotechnics, seismology, seismic hazard assesement, structural design

KAGG9M21 - TECHNIQUES DE RENFORCEMENT
Objectifs
Découvrir des techniques d'amélioration et de renforcement des sols et des roches ainsi que leurs domaines d'applications.
Intended learning outcomes
Know the techniques of soil and rock improvement : concepts, technologies and fields of applications
Pré-requis
<ul style="list-style-type: none"> Mécanique des sols Mécanique des roches Structures en béton armé Modélisation du comportement des sols Ouvrages de soutènements Stabilité des pentes (Logiciels Talren) Application des éléments finis (Logiciels Plaxis)
Prerequisites
<ul style="list-style-type: none"> soil mechanics rock mechanics

design software
reinforced concrete structures
soil modelling
retaining walls
slope stability (software Talren)
finite element method application (software Plaxis)

Plan du cours

Cette UE est structurée de la manière suivante :

- Des cours visant à présenter de manière générale les concepts d'amélioration et de renforcement des sols et des roches :

o Concept Renforcement des Sols sans Inclusions

o Concept Renforcement des Sols avec Inclusions

o Concept Renforcement Massifs Rocheux

- Des cours permettant de détailler certaines de ces techniques et de présenter des cas pratiques :

o Clouage

o Traitement des sols

o Renforcement par Armatures Metalliques

o Durabilité des structures en Sol renforcé

o Amélioration par Injections résine

o Consolidation atmosphérique-Inertage

o Renforcement par Inclusions Rigides

o Vibrocompactage-Colonnes Ballastées

o Gabions et Géogrilles

o Géosynthétiques

o Soutènements par tirants

- Un travail dirigé portant sur le dimensionnement d'un préchargement et de drains verticaux

- Un Projet de renforcement de murs cloués (utilisation du logiciel Talren). Un rendu sera demandé et évalué en fin de module.

- Une analyse numérique d'un massif renforcé par inclusions rigides (utilisation du logiciel Plaxis)

- Une évaluation comportant un questionnaire visant à tester les connaissances de l'élève ainsi qu'une évaluation permettant de tester les compétences de l'élève concernant le dimensionnement d'un préchargement avec drains verticaux.

Course content

The Course is structured as follows :

- Courses to present general concepts of improvement and reinforcement of soils and rocks:

o Concept Strengthening

Soil without Inclusions

o Concept Strengthening Soil with Inclusions

o Concept Strengthening Rocks

- Courses to detail some of these techniques and present practical cases :

o Nailing

o Soil Treatment

o Reinforcement by Metallic strips

o Durability of reinforced soil structures

o Improvement with Injection resin

o Consolidation

o Reinforcement by Rigid Inclusions

o vibro - stone columns

o Gabions and geogrids

o Geosynthetics

o Anchorages

- A directed work on the design of preloading and vertical drains

- A Project for Strengthening nailed walls (using Talren software). A report will be requested and evaluated at the end of the course.

- A numerical analysis of a soil mass reinforced by rigid inclusions (using Plaxis software)

- An evaluation with a questionnaire designed to test the student's knowledge and an assessment to test the skills of the student regarding the design of preloading with vertical drains.

Bibliographie

Dhouib, A. & Blondeau, F. 2005. Colonnes ballastées. Techniques de mise en oeuvre, domaines d'application, comportement, justification, contrôle, axes de recherche et développement. Eyrolles.

IREX. 2012. Recommandations pour la conception, le dimensionnement, l'exécution et le contrôle de l'amélioration des sols de fondation par inclusions rigides. Projet National ASIRI (Amélioration des Sols par les Inclusions Rigides). Presse des Ponts

Plumelle, C. 2018. Amélioration et renforcement des sols - AMSOL - Tomes 1 et 2

KAGG9M22 - DIMENSIONNEMENT

Objectifs

Dimensionner les ouvrages en sol renforcé, par des méthodes analytiques ou des modélisations numériques (murs cloués, renforcement par inclusions rigides, préchargement avec réseau de drains)

Intended learning outcomes

Technics of soil and rock improvement.

Design of soil nailing walls, rigid pile improvement, preloading with vertical drains.

Pré-requis
Mécanique des sols Mécanique des roches Plaxis Talren Structures en béton armé Modélisation des sols Ouvrages de soutènements Stabilité des pentes Application des éléments finis
Prerequisites
Soil and rock mechanics Softwares Talren and Plaxis Reinforced concrete structures Soil behaviour modelling Finite elements methods Retaining walls
Plan du cours
- Travail dirigé sur le dimensionnement d'un préchargement et de drains verticaux - Projet de renforcement de murs cloués (utilisation du logiciel Talren). Un rendu sera demandé et évalué en fin de module. - Une analyse numérique d'un massif renforcé par inclusions rigides (utilisation du logiciel Plaxis)
Course content
- A directed work on the design of preloading and vertical drains - A Project for Strengthening nailed walls (using Talren software). A report will be requested and evaluated at the end of the course. - A numerical analysis of a soil mass reinforced by rigid inclusions (using Plaxis software)
Bibliographie
Dhouib, A. & Blondeau, F. 2005. Colonnes ballastées. Techniques de mise en oeuvre, domaines d'application, comportement, justification, contrôle, axes de recherche et développement. Eyrolles. IREX. 2012. Recommandations pour la conception, le dimensionnement, l'exécution et le contrôle de l'amélioration des sols de fondation par inclusions rigides. Projet National ASIRI (Amélioration des Sols par les Inclusions Rigides). Presse des Ponts Plumelle, C. 2018. Amélioration et renforcement des sols - AMSOL - Tomes 1 et 2

KAGGXM01 - RESTITUTION DE L'ETUDE

Objectifs
Mise en oeuvre des connaissances et compétences développées pour une étude bibliographique, une étude liée à un problème industriel ou un projet de recherche
Intended learning outcomes
Implementation of knowledge and skills developed for a literature review, a study related to an industrial problem or a research project
Pré-requis
Enseignements suivis au sein de la filière GGC
Prerequisites
Lectures of the Geotechnical and Civil engineering department
Plan du cours
- Définition du sujet avec l'enseignant responsable et un contact externe (laboratoire, entreprise) - Travail en autonomie avec suivi par l'enseignant responsable et le contact extérieur - Rédaction d'un rapport de synthèse
Course content
- Definition of the subject with the head of the project and the external contact (laboratory, company) - Self-work with follow-up by the head of the project and the external contact - Writing a summary report
Bibliographie
Tout ouvrage ou article relevant de la problématique de l'étude
Course literature
Any book or article related to the problem of the study

KAGGXM03 - STAGE 5EME ANNEE

Objectifs
Mise en situation d'ingénieur géotechnique et/ou génie civil en entreprise ou stage d'initiation à la recherche en laboratoire
Intended learning outcomes
practising in a Company or initiation to research in a laboratory
Pré-requis
Tous les enseignements préalables pourront être mis en situation

Prerequisites

all the lectures of the department could be necessary

Plan du cours

stage en entreprise ou en laboratoire de 22 semaines minimum

Course content

Company or laboratory internship