

GGC 3eme ANNEE (GGC3)

GEOTECHNICS 3rd YEAR

Maquette des enseignements

Semestre : 5

Code Apogée	Intitulé	Etcs.	Coef.	Coef / UE	Vol. (H)
KAX5U001	UE1 : TRONC COMMUN 1 (COMMON CORE PROGRAMME 1)	8	8		
KAX5ANTC	ANGLAIS TC (English CC)			0.40	37
KAX5COTC	COMMUNICATION TC (Communication CC)			0.00	14
KAX5MATC	MATHEMATIQUES TC (Mathematics CC)			0.40	38
KAX5EDTC	ECONOMIE - DROIT TC (Economics - Law CC)			0.20	18
KAGG5U02	UE2 : GEOTECHNIQUE 1 (GEOTECHNICS 1)	7	7		
KAGG5M05	MECANIQUE DES SOLS (Soil mechanics)			0.40	40
KAGG5M06	MECANIQUE DES SOLS TP (Soil mechanics PW)			0.15	16
KAGG5M07	IDENTIFICATION PHYSIQUE DES SOLS (Physical soils identification)			0.30	20
KAGG5M08	IDENTIFICATION PHYSIQUE DES SOLS TP (Physical soils identification PW)			0.15	16
KAGG5U03	UE3 : GENIE CIVIL 1 (CIVIL ENGINEERING 1)	8	8		
KAGG5M10	MECANIQUE DES STRUCTURES 1 (Strength of materials 1)			0.30	41
KAGG5M11	VISITE GEOLOGIE TRAVAUX (Geological and works tour - visit)			0.10	8
KAGG5M12	TECHNIQUE DES TRAVAUX (Techniques of works)			0.20	12
KAGG5M13	EUROCODES (Eurocodes)			0.10	6
KAGG5M19	MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS ()			0.30	42
KAGG5U04	UE4 : GEOSCIENCES 1 (EARTH SCIENCES 1)	7	7		
KAGG5M14	GEOLOGIE (Geological)			0.30	30
KAGG5M15	HYDRAULIQUE DES TERRAINS (Soil hydraulic)			0.40	35
KAGG5M16	HYDRAULIQUE DES TERRAINS TP (Soil hydraulic PW)			0.15	16
KAGG5M17	ORIENTATION - ESCALADE (Sports)			0.15	24

Semestre : 6

Code Apogée	Intitulé	Etcs.	Coef.	Coef / UE	Vol. (H)
KAX6U001	UE1 : TRONC COMMUN 2 (COMMON CORE PROGRAMME 2)	7	7		
KAX6ANTC	ANGLAIS TC (English CC)			0.30	22
KAX6COTC	COMMUNICATION TC (Communication CC)			0.10	12
KAX6GETC	GESTION TC (Management CC)			0.40	39
KAX6MASP	MATHEMATIQUES DE SPECIALITE ()			0.20	38
KAGG6U06	UE2 : GEOTECHNIQUE 2 (GEOTECHNICS 2)	7	7		
KAGG6M05	MECANIQUE DES SOLS (Soil mechanics)			0.40	22
KAGG6M06	MECANIQUE DES SOLS TP (Soil mechanics PW)			0.10	4
KAGG6M07	ESSAI IN SITU (In situ test)			0.30	16
KAGG6M08	ESSAI IN SITU TP (In situ test PW)			0.20	16
KAGG6U07	UE3 : GENIE CIVIL 2 (CIVIL ENGINEERING 2)	7	7		
KAGG6M11	MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS TP (Continuum mechanics PW)			0.10	16
KAGG6M13	INFORMATIQUE APPLIQUEE (Information technology)			0.30	26
KAGG6M14	INFORMATIQUE APPLIQUEE TP (Information technology PW)			0.10	16
KAGG6M22	DESSIN TECHNIQUE ()			0.10	16
KAGG6M09	MECANIQUE DES STRUCTURES 2 ()			0.30	32
KAGG6M10	MECANIQUE DES STRUCTURES TP ()			0.10	8
KAGG6U08	UE4 : GEOSCIENCES 2 (EARTH SCIENCES 2)	6	6		
KAGG6M15	GEOLOGIE (Geology)			0.25	8
KAGG6M17	PROSPECTION GEOPHYSIQUE TP (Geophysical survey PW)			0.15	16
KAGG6M18	TOPOGRAPHIE (Topography)			0.10	10
KAGG6M19	SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (Geographical information system)			0.10	11
KAGG6M20	HYDROGEOLOGIE (Hydrogeology)			0.15	14
KAGG6M16	PROSPECTION GEOPHYSIQUE (GEOPHYSICAL PROSPECTING)			0.25	54
KAGG6U05	UE5 : STAGE ()	1	3		
KAGG6M21	STAGE OUVRIER ()			1.00	210

Détail des enseignements

Module : KAX5U001 - UE1 : TRONC COMMUN 1 (COMMON CORE PROGRAMME 1)

Matière : KAX5ANTC - ANGLAIS TC (English CC)

Objectifs

Renforcement des acquis du B1 dans le but d'atteindre le niveau B2
Introduction au discours scientifique
Développement de vocabulaire scientifique
Apprentissage de la rédaction et de la structure d'un rapport scientifique
Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Intended learning outcomes

Reinforcing B1 skills in order to reach B2
Introduction to scientific discourse
Development of scientific vocabulary
Learning to write and organise a scientific report
Introduction to formal and informal communication

Pré-requis

Niveau B1 en anglais

Prerequisites

B1 Level

Plan du cours

1 Expression Orale

1.1 Description d'objets

La forme, la dimension, la position, les matériaux, l'utilisation
Causes et conséquences

1.2 Techniques de présentation orale

Structuration, Introduction, Liens, Présenter de l'information visuelle, Conclusion

1.3 Prononciation

Connaissance et pratique des phonèmes anglais

Connaissance et pratique de l'accentuation

Prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques

2 Expression Écrite

2.1 Rédaction de texte descriptif

Utilisation à l'écrit des fonctions apprises en 1.1

2.2 Rédaction de description de données statistiques

2.3 Rédaction de lettre de candidature

Utilisation de tournures standard

2.4 Décrire une situation, une expérience présente et passée.

2.5 Prise de notes

Rédaction de synthèse à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'un échange entre apprenants

2.6 Rédaction de mini-rapport scientifique

En binôme entre deux filières, validé par un jury mixte professeur d'anglais/professeur scientifique

3 Compréhension orale et écrite :

3.1 Compréhension de descriptions et de présentations décrites en 1.1, 1.2 et 1.3

3.2 Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques

3.3 Compréhension d'échanges d'information en face à face

3.4 Compréhension détaillée de textes et de documents audio/vidéo de vulgarisation scientifique

Course content

1 Speaking Skills

1.1 Object Description

Shape, measurement, position, materials, use

Cause and consequences

Description of statistical data

Graph description

Future hypothesis

1.2 Presentation techniques

Structure, Introduction, Signposting, Visuals, Conclusion

1.3 Pronunciation

Awareness and use of English phonemes
Awareness and use of stress patterns
Pronunciation of numbers, letters and mathematical symbols

2 Writing Skills

2.1 Descriptive texts

Written use of functions studied in 1.1

2.2 Written description of statistical data

2.3 Cover letter (use of standard forms)

2.4 Describing a present, past situation or experience

2.5 Note-taking

Summary-writing based on a written or audio document, or following pair or group work

2.6 Writing of short scientific report

In pairs between two different departments, assessed by a combined panel English teacher/Science teacher

3 Listening/Reading Comprehension

3.1 Understanding of descriptions/presentations described above.

3.2 Global understanding of authentic audio/video documents

3.3 Understanding of information exchanges face-to-face or on the telephone

3.4 Detailed understanding of scientific texts and audio/video documents

Bibliographie

4.1 Livres et Ouvrages

- Fascicule de cours de 3ème année
- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
- New Scientist Magazine

4.2 Documents électroniques

- 1) www.newscientist.com
- 2) www.oup.com/elt/oald/
- 3) www.bbc.co.uk

Course literature

4.1 Books and Reference Books

- 3rd year booklet (internal document)
- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
- New Scientist Magazine

4.2 Electronic Resources

- 1) www.newscientist.com
- 2) www.oup.com/elt/oald/
- 3) www.bbc.co.uk

Compétences

Peut comprendre le discours scientifique de base

Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique

Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales

Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs

Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et générale

Matière : KAX5COTC - COMMUNICATION TC (Communication CC)

Objectifs

-

Acquérir un savoir-faire et une meilleure aisance dans la prise de parole en public : discours structuré et vivant, clair et concis

Prendre conscience des différents paramètres en jeu dans une prestation orale, notamment de la communication non verbale

Gérer efficacement son trac et ses émotions devant un public

Améliorer ses capacités à argumenter, convaincre et écouter.

Intended learning outcomes

-

Acquire know-how and greater fluency in public speaking: structured and lively, clear and concise speech

Become aware of the different parameters involved in oral performance, especially non-verbal communication

Manage emotions in front of an audience

Improve ability to argue, convince and listen

Pré-requis

Aucun

Prerequisites
None
Plan du cours
7 séances thématiques - Fondamentaux de la communication relationnelle - Esprit d'équipe - Communiquer en groupe - Valorisation - Improvisation et sens de la répartie - Communication non verbale - Gestion du stress
Course content
7 thematic sessions - Fundamentals of relational communication - Team spirit - Communicate in a group - Valuation - Improvisation and sense of repartee - Non-verbal communication - Stress management
Bibliographie
- Différents ouvrages de communication donnés dans le cadre du Tronc commun
Course literature
- Different communication works given in the framework of the Common Core

Compétences
Good in written and oral communication Control of gestures

Matière : KAX5MATC - MATHEMATIQUES TC (Mathematics CC)

Objectifs

Objectif des mathématiques générales de début d'année : acquérir ou conforter les notions de base en mathématiques : équations différentielles, nombres complexes, intégration, algèbre linéaire.

Intended learning outcomes

The main objective of this course is to acquire or reinforce the basic notions of mathematics: differential equations, complex numbers, integration, linear algebra

Pré-requis

Fonctions usuelles, éléments de calcul vectoriel, calcul intégral élémentaire.

Développements limités, équations différentielles linéaires, calcul intégral, intégrales impropres et séries, séries entières.

Prerequisites

Usual functions, vectorial calculus, elementary integral calculus.

Taylor expansion, linear differential equations, integral calculus, improper integrals, numerical series

Plan du cours

MATHEMATIQUES GENERALES

1. Analyse

Nombres complexes

Étude de fonctions

Développements limités

Équations différentielles linéaires

Calcul intégral

Intégrales impropres

2. Algèbre linéaire

Opérations élémentaires sur une matrice rectangulaire

Algorithme de Gauss et applications

Inversion d'une matrice et calcul de déterminant

Diagonalisation d'une matrice

Course content

GENERAL MATHEMATICS

1. Analysis

Complex numbers

Study of a function

Taylor expansion
Differential equations
Integrals
Generalized integrals

2. Linear algebra

Basic operations on a rectangular matrix
Gauss algorithm and applications
Inversion of a matrix and calculus of a determinant
Matrices diagonalization

Bibliographie

mathématiques générales : Algèbre et analyse, Thuillier, Ed. Belloc.

Course literature

mathematiques generales : Algebre et analyse, Thuillier, Ed. Belloc.

Compétences

Savoir appliquer des connaissances en mathématique pour résoudre des problèmes complexes

Know how to apply mathematical knowledge to solve complex problems

Matière : KAX5EDTC - ECONOMIE - DROIT TC (Economics - Law CC)

Objectifs

Acquérir une culture générale sur les principales problématiques en économie et en droit.
Poser un regard éclairé sur l'actualité économique et sur les rôles et droits du citoyen.

Intended learning outcomes

Acquire a general knowledge of the main issues in economics and law.
Take an enlightened look at current economic events and the roles and rights of the citizen.

Pré-requis

Aucun

Prerequisites

None

Plan du cours

Economie :
- Le circuit économique
- La croissance
- Emploi et chômage

Droit :
- L'ordre judiciaire français
- Les sources du droit
- La personnalité juridique et les droits subjectifs
- Les contrats

Course content

Economics:
- The economic cycle
- economic growth
- Employment and unemployment

Law :
- The French Judicial system
- Law sources
- Legal personality and subjective rights
- Contracts

Bibliographie

Introduction au droit et thèmes fondamentaux du droit civil
J.L. Aubert, E. Savaux
Editions Broché

Course literature

Introduction au droit et thÃ©mes fondamentaux du droit civil
J.L. Aubert, E. Savaux
Editions BrochÃ©

Compétences

Savoir appliquer les connaissances en économie et en droit dans l'entreprise

Module : KAGG5U02 - UE2 : GEOTECHNIQUE 1 (GEOTECHNICS 1)

Matière : KAGG5M05 - MECANIQUE DES SOLS (Soil mechanics)

Objectifs

L'objectif du cours est de fournir les bases nécessaires à la compréhension du comportement des sols pour pouvoir concevoir, construire et contrôler les ouvrages en sol ou les ouvrages avec lesquels le sol a une interaction importante.

CE COURS EST EN MAJEURE PARTIE DISPENSE EN APP (APPRENTISSAGE PAR PROJET)

Intended learning outcomes

to give the basic knowledge to understand the behaviour of soil, in order to design, construct and control the structures made of soil or having a high interaction with the soil.

Main teaching of this course: project based learning

Pré-requis

Mathématiques :

Calcul différentiel et intégral

Applications de l'analyse à la géométrie, initiation à l'algèbre linéaire

Prerequisites

mathematics

Plan du cours

- les contraintes dans le sol : la MMC appliquée aux sols, contraintes effectives, contraintes totales et pression interstitielle, états géostatiques dans les terrains à surface libre horizontale et dans les terrains en pente, contraintes dues au surcharges en surface, représentation dans le plan de Mohr.

- introduction au calcul de tassement par la méthode oedométrique (dans le cadre de l'APP)

- la résistance au cisaillement des sols : état de contraintes à la rupture, états limites de poussée et de butée (application aux soutènements dans le cadre de l'APP), caractérisation par les essais de laboratoire : boîte de cisaillement rectiligne et essai triaxial.

Course content

- stress states in soil

- introduction to settlement calculation

- shear resistance in soil

Bibliographie

C. Plumelle. Théorie et pratique de la géotechnique. Tome 1 . 2^e édition 2017. Le Moniteur

D. Cordary. Mécanique des sols. 1995. Eyrolles.

G. Philipponnat & B. Hubert. Fondations et ouvrages en terre. Eyrolles. 2016

Course littérature

C. Plumelle. Théorie et pratique de la géotechnique. Tome 1 . 2^e édition 2017. Le Moniteur

D. Cordary. Mécanique des sols. 1995. Eyrolles.

G. Philipponnat & B. Hubert. Fondations et ouvrages en terre. Eyrolles. 2016

Compétences

Acquérir les bases en mécanique des sols afin de pouvoir dimensionner des ouvrages géotechniques

Matière : KAGG5M06 - MECANIQUE DES SOLS TP (Soil mechanics PW)

Objectifs

Mise en oeuvre des principaux essais de caractérisation mécanique des sols et analyse des résultats par les méthodes classiques.

Intended learning outcomes

Implementation of the main soil mechanical characterization tests and analysis of the results using conventional methods.

Pré-requis

Bases de mécanique des sols

Plan du cours

4 séances de travaux pratiques de 4h :

- Essais de cisaillement direct à la boîte (propriétés du sols à la rupture)

- Essais oedométrique sur argile (analyse d'un palier de consolidation primaire, drainage)

- Essais oedométrique sur sable (analyse de la consolidation des sols)

- Caractérisation de la cohésion non-drainée (prise en main d'essais de caractérisation rapide de terrain et de laboratoire)

Course content

4 practical sessions of 4h:

- Direct shear box test (failure behaviour of soils)

- Oedometric test on clay samples (analysis of a consolidation step, drainage)

- Oedometric test on sand samples (analysis of soil compressibility)

- Undrained cohesion measurement methods (quick laboratory and in-situ test methods)

Matière : KAGG5M07 - IDENTIFICATION PHYSIQUE DES SOLS (Physical soils identification)

Objectifs

Acquérir les notions de base de la description physique des sols. Connaître les essais classiques d'identification des sols (mis en application lors des TP). Systèmes de classification des sols.
Ce cours est un prérequis au cours de mécanique des sols d'année 3.

Intended learning outcomes

basic knowledge for the physical description of soils.
laboratory tests of soil identification (implemented during the practicals). Systems of soil classification

Pré-requis

Aucun dans le domaine des géosciences.
grandeurs physiques et incertitudes.

Prerequisites

physical quantities and uncertainty

Plan du cours

1. Le milieu naturel
 - 1.1 Distinction sol-roche
 - 1.2 Description d'un géomatériau : paramètres de nature (granulométrie) et paramètres d'état (modèle triphasique)
2. Les sols pulvérulents (ou sols grenus)
 - 2.1 Définition et diversité
 - 2.2 Caractéristiques de volume
 - 2.3 Granulométrie
 - 2.4 Caractéristique des sols en place (densité relative)
 - 2.5 Problèmes géotechniques propres aux sols grenus
3. Les sols fins
 - 3.1 Définition
 - 3.2 Composition minéralogique, structure cristallographique et types d'argile
 - 3.3 Identification des argiles
 - 3.4 Facteurs de l'activité des argiles
 - 3.5 Le système argile-eau
 - 3.6 Caractérisation physique des sols fins : essais de laboratoire
 - 3.7 Problèmes géotechniques propres aux sols fins
4. Les sols dans le GC
 - 4.1 Caractéristiques de compactage
 - 4.2 Classifications géotechniques (GTR, LCPC)

Course content

- 1.The natural medium
 - 1.1. Soil/rock distinction
 - 1.2. Description of geomaterials : nature parameters (grain size distribution, etc.) and state parameters (three-phase model)
- 2.Coarse soils
 - 2.1. Definition
 - 2.2 Volume characteristics
 - 2.3 Grain size distribution
 - 2.4 In situ soil characteristics (relative density)
 - 2.5. Geotechnical problems related to coarse soils
- 3.Fine soils
 - 3.1. Definition
 - 3.2. Mineralogical composition, crystallography and type of clays
 - 3.3 Clay identification
 - 3.4. Factors of clay activity
 - 3.5. Clay-water system
 - 3.6 laboratory testing of fine soils
 - 3.7. Geotechnical problems related to clayey soils
- 4.The soils in the civil engineering field
 - 4.1. Compaction characteristics
 - 4.2. Soil classifications (French systems: GTR, LCPC)

Bibliographie

Magnan. Description, identification et classification des sols. Techniques de l'ingénieur (en ligne sur www.techniques-ingenieur.fr)
Philipponnat et Hubert. Fondations et ouvrages en Terre. Editions Eyrolles, 2000
Holz et Kovacs. Introduction à la géotechnique. Editions de l'École Polytechnique de Montréal, 1996
Dupain et Saint-Arroman. Granulats, sols, ciments et bétons. Editions Casteilla, 2009
Lambe et Whitman. Soil Mechanics, Editions John Wiley & Sons, 1979

Compétences

savoir décrire un sol et le classer dans différents systèmes de classification (LCPC, GTR) à partir de paramètres physiques, déterminés en laboratoire. Acquérir le vocabulaire et les notions de base de la description des sols, communes à tous les acteurs de la construction et de l'aménagement du territoire.

Ces compétences de bases sont notamment nécessaires pour le cours de géotechnique routière d'année 4.

Matière : KAGG5M08 - IDENTIFICATION PHYSIQUE DES SOLS TP (Physical soils identification PW)

Objectifs

Réalisation et analyse des essais d'identification et de classification des sols

Intended learning outcomes

Carrying out and analysing soil identification and classification tests

Pré-requis

Cours d'identification physique des géomatériaux

Plan du cours

- TP 1 : Classification des sols - Granulométrie par tamisage - Essai au bleu de méthylène
- TP 2 : Limites d'Atterberg (limites de liquidité et limite de plasticité d'un sol) - propriétés physiques d'une argile
- TP 3 : Analyse granulométrique par sédimentométrie (fraction fine)
- TP 4 : Caractéristiques de compactage : essai Proctor et Indice Portant Immédiat (IPI)

Course content

Soil investigation and testing

- TP 1 : Soil classification - Granulometric analysis by sieving - Measuring of the methylene blue adsorption capacity of a soil
- TP 2 : Determination of Atterbergs limits - Physical properties of a clayey soil
- TP 3 :

Granulometric analysis : hydrometer method (fine fraction of soil)

- TP 4 : Determination of the compaction characteristics of a soil : Standard Proctor test - Immediate bearing ratio

Bibliographie

Normes relatives aux essais d'identification des sols (NF P 94-056, NF P 94-057, NF P 94-068, NF P 94-051, NF P 94-052-1, NF P 94-093, NF P 94-078)

Module : KAGG5U03 - UE3 : GENIE CIVIL 1 (CIVIL ENGINEERING 1)

Matière : KAGG5M10 - MECANIQUE DES STRUCTURES 1 (Strength of materials 1)

Objectifs

- Dimensionner et vérifier les éléments de structures isostatiques sous des sollicitations simples et composées.

CE COURS EST ENTIEREMENT DISPENSE EN APP (APPRENTISSAGE PAR PROJET)

Intended learning outcomes

- Design and check isostatic structural elements under simple and compound loads.

THIS COURSE IS FULLY DELIVERED IN APP (PROJECT-BASED LEARNING)

Pré-requis

- Notions de forces et de moments
- Outils mathématiques (calcul matriciel, produits vectoriels, équations différentielles, torseurs)

Prerequisites

- Concepts of forces and moments
- Mathematical tools (matrix calculation, vector products, differential equations, torsors)

Plan du cours

1. Statique des systèmes
 - 1.1 Introduction et définitions
 - 1.2 Les liaisons
 - 1.3 Isostaticité hypostaticité hyperstaticité
 - 1.4 Principe Fondamental de la Statique
 - 1.5 Applications (TD)
2. Efforts internes : torseur de cohésion
 - 2.1 Torseur de cohésion
 - 2.2 Sollicitations
 - 2.3 Tracé des digrammes des sollicitations
 - 2.4 Applications (TD)
3. Caractéristiques géométriques des sections
 - 3.1 Moments statiques et centres de surface
 - 3.2 Moments quadratiques et moments produits
 - 3.3 Moments polaires
 - 3.4 Formules de changement d'axe : théorème de Huygens
 - 3.5 Formulaires
 - 3.6 Applications (TD)

4. Théories des poutres : hypothèses fondamentales

4.1 Hypothèses sur les matériaux

4.2 Hypothèses sur les déformations

4.3 Hypothèses sur les charges

4.4 Conséquences

5. Contraintes normales et déformations

5.1 Traction compression

5.2 Flexion pure - flexion simple

5.3 Flexion déviée

5.4 Flexion composée

5.5 Applications (TD)

6. Contraintes tangentés

6.1 Mise en évidence - expérimentation

6.2 Analyse théorique

6.3 Applications (TD)

Course content

1. System Statics

1.1 Introduction and definitions

1.2 Links

1.3 Isostaticity hypostaticity hyperstaticity hyperstaticity

1.4 Fundamental Principle of Statics

1.5 Applications (TD)

2. Internal forces: cohesion torsor

2.1 Cohesion torsor

2.2 Sollicitations

2.3 Drawing of the diagrams of the sollicitations

2.4 Applications (TD)

3. Geometric characteristics of the sections

3.1 Static moments and surface centres

3.2 Quadratic moments and produced moments

3.3 Polar moments

3.4 Axis change formulae: Huygens' theorem

3.5 Forms

3.6 Applications (TD)

4. Theories of beams: fundamental assumptions

4.1 Material assumptions

4.2 Deformation assumptions

4.3 Expense assumptions

4.4 Consequences

5. Normal stresses and deformations

5.1 Compression tension

5.2 Pure bending - single bending

5.3 Deflected bending

5.4 Compound bending

5.5 Applications (TD)

6. Tangent constraints

6.1 Highlighting - experimentation

6.2 Theoretical analysis

6.3 Applications (TD)

Bibliographie

Introduction à l'analyse des structures. Auteurs : Marc-André Studer et François Frey.

Comprendre simplement la résistance des matériaux. Auteurs : François Fleury et Rémy Mouterde. Edition du moniteur.

Course literature

Introduction à l'analyse des structures. Auteurs : Marc-André Studer et François Frey.

Comprendre simplement la résistance des matériaux. Auteurs : François Fleury et Rémy Mouterde. Edition du moniteur.

Compétences

Etre capable d'équilibrer des structures isostatiques, de tracer les digrammes des sollicitations et de calculer les contraintes normales dans les éléments, en flexion simple et composée

Matière : KAGG5M11 - VISITE GEOLOGIE TRAVAUX (Geological and works tour - visit)

Objectifs

Découvrir un chantier d'ouvrage géotechnique : fouille, paroi, soutènement, ancrage, pieux, etc.

Rentrer en contact avec les professionnels du milieu : ingénieurs études, travaux

Acquérir du vocabulaire technique

Fédérer la promotion

Intended learning outcomes
Discover a geotechnical construction site: excavation, wall, support, anchoring, piles, etc. Get in touch with professionals in the field: design engineers, works engineers Acquire technical vocabulary Federating promotion
Pré-requis
Aucun, c'est une visite qui a lieu dès les premiers jours de GGC3
Prerequisites
None, it's a visit that takes place from the first days of GGC3
Plan du cours
- Accueil par l'entreprise sur le chantier ; - Présentation de l'opération (intervenants, durée, cout, moyens techniques, humains, rôle de l'ingénieur géotechnicien) ; - Visite du chantier. Pique nique le midi et idem l'après midi sur un autre chantier. Un compte rendu par binôme est demandé, et évalué
Course content
- Reception by the company on site; - Presentation of the operation (participants, duration, cost, technical and human resources, role of the geotechnical engineer); - Visit of the site. Picnic at lunchtime and the same in the afternoon on another site. A report per pair is requested and evaluated
Matière : KAGG5M12 - TECHNIQUE DES TRAVAUX (Techniques of works)
Objectifs
Faire découvrir aux élèves ingénieurs le panel très large des techniques de travaux en interaction avec les sols.
Intended learning outcomes
To introduce engineering students to the very wide range of techniques for working with soil.
Pré-requis
Bases en géologie et en mécanique des sols
Prerequisites
Basics in geology and soil mechanics
Plan du cours
6 cours de 2 heures décomposés selon les thèmes suivants :
Cours 1 : L'acte de construire - Les barrages 1. Définition et périmètre de l'acte de construire 2. Les barrages Cours 2 : Les techniques de forage et sondage 1. Pourquoi et comment entrer dans le terrain 2. Les principales techniques de forage 3. Les principales techniques de sondage Cours 3 : Les techniques d'étanchement des sols, roches, et bétons 1. Introduction 2. Etanchement par injection 3. Etanchement par paroi 4. Tableaux de synthèse Cours 4 : Fondations profondes - Consolidation des sols - Tirants et ancrages 1. Fondations profondes 2. Consolidation des sols 3. Tirants et ancrages Cours 5 : Terrassements - Excavations - Soutènements r 1. Terrassements 2. Excavations et soutènements en milieu urbain Cours 6 : Creusement d'ouvrages souterrains 1. Aspect général sur la construction souterraine 2. Tunnel et bouclier 3. Attaque ponctuelle 4. Creusement traditionnel à l'explosif 5. Dispositifs de soutènements

Course content

6 courses of 2 hours each, divided into the following themes:

Course 1: The act of building - Dams

1. Definition and scope of the deed to build
2. The roadblocks

Course 2: Drilling and drilling techniques

1. Why and how to enter the field
2. The main drilling techniques
3. The main survey techniques

Course 3: Techniques for sealing soils, rocks and concretes

1. introduction
2. Injection sealing
3. Wall sealing
4. Summary tables

Course 4: Deep Foundations - Soil Consolidation - Ties and Anchorages

1. deep foundations
2. Soil consolidation
3. Tie rods and anchors

Course 5: Earthworks - Excavations - Supporting structures

1. Earthworks
2. Excavations and supports in urban areas

Course 6: Digging underground structures

1. General aspect of underground construction
2. Tunnel and shield
3. Punctual attack
4. Traditional explosive digging
5. Support systems
6. Application cases

Matière : KAGG5M13 - EUROCODES (Eurocodes)**Objectifs**

- Connaître les principes de base de calcul des structures (Eurocode 0) : conception semi-probabiliste, états limites, gestion de la fiabilité, etc.
- Calculer les principales actions sur les structures, combinaisons et cas de charges, pour les différents états limites (Eurocode 1)

Intended learning outcomes

- Know the basic principles of structural design (Eurocode 0): semi-probabilistic design, limit states, reliability management, etc.
- Calculate the main actions on structures, combinations and load cases, for the different limit states (Eurocode 1)

Pré-requis

- Cours de mécanique des structures du semestre S5 (statique des systèmes et calcul des sollicitations : effort normal, effort tranchant et moment fléchissant)

Prerequisites

- Structural mechanics course of the semester S5 (system statics and calculation of stresses: normal force, shear force and bending moment)

Plan du cours

1. Introduction aux Eurocodes
 - 1.1 Présentation
 - 1.2 Historique
 - 1.3 Les différents Eurocodes
 - 1.4 L'Europe des Eurocodes
 - 1.5 Statuts
 - 1.6 Lectures
2. Bases de calcul des structures : EC0
 - 2.1 Gestion de la sécurité
 - 2.2 Historique des conceptions
 - 2.3 Les états limites
 - 2.4 Les actions (permanentes, variables, accidentelles)
 - 2.5 Les combinaisons d'actions
 - 2.6 Les matériaux
3. Actions sur les structures : EC1
 - 3.1 Présentation
 - 3.2 Poids propres
 - 3.3 Charges d'exploitation

Course content
1. Introduction to Eurocodes 1.1 Presentation 1.2 History 1.3 The different Eurocodes 1.4 The Europe of the Eurocodes 1.5 Statutes 1.6 Readings 2. Basis for calculating structures: EC0 2.1 Security Management 2.2 Design History 2.3 Limit states 2.4 Actions (permanent, variable, accidental) 2.5 Combinations of actions 2.6 Materials 3. Actions on structures: EC1 3.1 Presentation 3.2 Own weights 3.3 Operating expenses
Bibliographie
Dimensionnement des structures en béton selon l'Eurocode 2. Septembre 2012. Edition du moniteur. Damien Ricotier

Course literature
Design of concrete structures according to Eurocode 2. September 2012. Editing the monitor. Damien Ricotier

Matière : KAGG5M19 - MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS ()

Objectifs

Comprendre les notions générales de la mécanique des milieux continus et les applications qu'en fait un ingénieur géotechnicien.
- être en mesure de comprendre et manier des éléments de calcul tensoriel simple
- décrire mathématiquement la cinématique et les déformations d'un milieu continu
- calculer des déformations sous l'hypothèse des petites perturbations.
- calculer des contraintes à la main ou à l'aide du cercle de Mohr
- savoir identifier des états de déformation ou de contrainte particuliers
- manipuler les concepts de l'élasticité et connaître les critères de limite élastique les plus classiques
- connaître les principes des techniques numériques de résolution de problème mécanique

Intended learning outcomes

Understand the general notions of continuum mechanics and the applications made by a geotechnical engineer.
- to be able to understand and handle elements of simple tensorial calculus
- describe mathematically the kinematics and deformations of a continuous medium
- calculate deformations under the assumption of small disturbances.
- calculate stress by hand or using the Mohr circle
- identify particular states of stress or strain
- manipulate the concepts of elasticity and know the most classical elastic limit criteria
- know the principles of digital techniques of mechanical problem solving

Pré-requis

- bases de mécanique (mécanique du point et du solide indéformable)
- bases de mathématiques (calcul différentiel, un peu de calcul tensoriel)
Ces éléments sont néanmoins rappelés en début de cours.

Prerequisites

- basics of mechanics (point mechanics and mechanics of deformable bodies)
- basics of mathematics (differential calculus, tensor calculus)
These elements are however reviewed at the beginning of the course.

Plan du cours

Partie 1 : Introduction à la MMC, rappels mathématiques
Partie 2 : cinématique d'un milieu continu, descriptions lagrangienne et eulérienne
Partie 3 : le tenseur des contraintes de Cauchy, calcul pratique des contraintes
Partie 4 : hypothèse des petites perturbations, calcul pratique des déformations
Partie 5 : élasticité linéaire
Partie 6 : techniques de résolutions classiques
Partie 7 : questions-réponses, préparation de l'examen

Course content

Part 1: Introduction to continuum mechanics, mathematical basics
Part 2: Kinematics of a continuous medium, lagrangian et eulerian descriptions
Part 3: Cauchy stress tensor, practical computation of stresses
Part 4: Small perturbations, practical computation of strains
Part 5: Linear elasticity
Part 6: Standard techniques of resolution
Part 7: Q&A, Exam preparation

Bibliographie

- Jean Coirier, "Mécanique des milieux continus", 2è édition, Dunod.
- Mécanique des milieux continus: Une introduction, 2005. Botsis, J., Deville, M., Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Mécanique des milieux continus: cours, exercices et problèmes, 2005, Royis, Patrick Lyons, Presses Univ. de Lyon.
- Guilhem Mollon, "Mécanique des milieux continus", support de cours de Polytech Grenoble.
- Nicolas Moës, "Mécanique des milieux continus et discrets", support de cours de Centrale Nantes.
- François Sidoroff, "Mécanique des milieux continus", support de cours de Centrale Lyon.
- Erick Ringot, "Mécanique des milieux continus", support de cours de l'Université des Sciences de Toulouse.

Module : KAGG5U04 - UE4 : GEOSCIENCES 1 (EARTH SCIENCES 1)

Matière : KAGG5M14 - GEOLOGIE (Geological)

Objectifs

Acquérir les notions de base de la reconnaissance des roches et leur répartition au sein de la Terre. Acquérir les outils cartographiques et les notions d'interprétation de cartes géologiques.

Intended learning outcomes

Acquire the basic concepts of rock recognition and distribution within the Earth. Acquire cartographic tools and the concepts of geological map interpretation.

Pré-requis

Aucun dans le domaine des géosciences. Reprend les bases géologiques enseignées en collège et lycée.

Prerequisites

None in the field of geosciences. It includes the geological foundations taught in middle and high schools.

Plan du cours

1. Les matériaux de l'écorce terrestre

- 1.1. Les constituants des roches
- 1.2. Les roches magmatiques
- 1.3. Les roches sédimentaires
- 1.4. Les roches métamorphiques
- 1.5. Les propriétés géotechniques des roches

2. Structure du globe

- 2.1. Structure interne
- 2.2. Les enveloppes internes
- 2.3. Les enveloppes externes

3. Géodynamique interne

- 3.1. La tectonique des plaques
- 3.2. Tectonique des plaques et géotechnique

TP1-Reconnaissance des minéraux

TP2-Reconnaissance des roches magmatiques

TP3-Reconnaissance des roches sédimentaires

TP4-Reconnaissance des roches métamorphiques

TP5-Caractérisation d'un plan dans l'espace. Notion d'Isohypse.

TP6-Coupe géologique en terrain subhorizontal faillé.

TP7-Coupe géologique en terrain monoclinale

TP8-Coupe géologique en terrain plissé

TP9-Cartographie géologique à partir de photographies aériennes

Course content

1. Earth's crust materials

- 1.1 Mineralogical components of rocks
- 1.2. Magmatic rocks
- 1.3. Sedimentary rocks
- 1.4. Metamorphic rocks
- 1.5. Geotechnical properties of rocks

2. Structure of the globe

- 2.1. Internal structure of the Earth
- 2.2. Internal envelopes
- 2.3. External envelopes

3. Internal geodynamics

- 3.1. Plate Tectonics
- 3.2. Plate tectonics and Geotechnical engineering

TP1-Minerals characterisation

TP2-Magmatic

rocks characterisation

TP3-Sedimentary rocks characterisation

TP4-Metamorphic rocks characterisation

TP5-geometry and cartography.

TP6-Cross section in subhorizontal and faulted terrain

TP7-Cross section in monoclinical terrain

TP8-Cross section in folded terrain

TP9- Aerial photographs

Bibliographie

Eléments de géologie. Charles Pomerol, Yves Lagabriele, Maurice Renard, Stéphane Guillot, Collection: Sciences Sup, Dunod 2011

Atlas d'initiation aux cartes et coupes géologiques. Denis Sorel, Pierre Vergely. Collection: Sciences Sup, Dunod 1999.

Course literature

Eléments de géologie. Charles Pomerol, Yves Lagabriele, Maurice Renard, Stéphane Guillot, Collection: Sciences Sup, Dunod 2011

Atlas d'initiation aux cartes et coupes géologiques. Denis Sorel, Pierre Vergely. Collection: Sciences Sup, Dunod 1999.

Matière : KAGG5M15 - HYDRAULIQUE DES TERRAINS (Soil hydraulic)

Objectifs

Acquérir les concepts d'hydraulique rencontrés en géotechnique :

- Calculer les efforts appliqués par l'eau sur une structure;
- Dimensionner des conduites hydrauliques;
- Comprendre et quantifier les écoulements dans les sols.

CE COURS EST ENTIEREMENT DISPENSE EN APP (APPRENTISSAGE PAR PROJET)

Intended learning outcomes

Acquire the hydraulic concepts encountered in geotechnical engineering:

- calculate the forces applied by water on a structure;
- design hydraulic pipes;
- understand and quantify flows in soils.

THIS COURSE IS COMPLETELY DISPENSED IN THE FRAMEWORK OF PROJECT.

Pré-requis

Néant

Prerequisites

None

Plan du cours

I. Hydrostatique

1. Notion de pression, charge
2. Force de pression, Archimède

II. Hydraulique en charge

1. Fluide parfait : Bernoulli, Energie hydraulique
2. Fluide réel : viscosité, nombre de Reynolds, régimes d'écoulement
3. Pertes de charge : linéaire, singulière
4. Pompes et turbines

III. Écoulements souterrains

1. Propriétés hydrauliques des sols (bases sur les milieux poreux, grandeurs caractéristiques)
2. Écoulements saturés / loi de Darcy (Bases expérimentales et théoriques)
3. Écoulements dans les nappes souterraines (pompage, drainage, consolidation...)
4. Introduction aux sols non-saturés (capillarité, loi de Richards, infiltration,...)

)

Course content

I. Hydrostatics

1. Pressure, head
2. Water / structure interaction

II. Flow in pipes

1. Ideal fluid : Bernoulli law, energy
2. Real fluid : Viscosity, Reynolds number, flow regime
3. Head loss in pipe
4. Pumps and turbines

III. Underground flows

1. Hydraulic properties of soils (porous media, characteristic properties)
2. Saturated flow / Darcy law (experiment and theory)
3. Underground flows (pumping, draining, consolidation,...)
4. Basics of unsaturated flow (capilarity, Richards law,...)

Matière : KAGG5M16 - HYDRAULIQUE DES TERRAINS TP (Soil hydraulic PW)**Objectifs**

Mise en oeuvre pratique des concepts d'hydraulique des sols et des conduites.

Intended learning outcomes

Practical implementation of soil and pipe hydraulics concepts

Pré-requis

Cours d'hydraulique des terrains et de Mécanique des Milieux Continus

Plan du cours

4 séances de travaux pratiques de 4h :

- Analyses des pertes de charges régulières et singulière en conduite
- Perméamètre à charge constante
- Écoulement sous un barrage
- Analogie électrique pour un écoulement saturé sous un barrage

Course content

4 practical sessions of 4h:

- Linear and singular pressure drops in pipes
- Constant load permeameter
- Flow under a dam
- Electrical analogy of saturated flow under an impervious dam

Matière : KAGG5M17 - ORIENTATION - ESCALADE (Sports)**Objectifs**

L'objectif de ce cycle de sport en première année est double : progresser dans l'activité et développer ses propres compétences sociales :

- Apprendre à gérer de nouvelles situations, souvent complexes, à risques et stressantes ;
- Formaliser, verbaliser les difficultés rencontrées, travailler en équipe ;
- Mieux se connaître, se dépasser, résister à l'effort ;
- Anticiper, identifier, résoudre seul et en groupe les problèmes qui se présentent dans la pratique de l'activité ;
- Intégrer le sport dans un équilibre de vie, dans une stratégie de bien être, de santé et de sécurité ;
- Favoriser l'intégration, la solidarité.

Intended learning outcomes

Intended learning outcomes is double :

- progress in the sport activity and develop own social competence :
- Be able to manage self stress
- Be able to says few words about self and team problems witch ocured
- learn about myself in an hight effort
- Practice sport also with an healf goal

Pré-requis

Aucun pré requis n'est nécessaire.

Prerequisites

none prerequisites.

Plan du cours

Au travers d'une activité sportive support de l'enseignement, l'

étudiant identifie un problème qui le concerne dans sa pratique et propose des solutions pour parvenir à surmonter/résoudre ce problème. Ces solutions sont testées sur le terrain tout au long du cycle, puis validées, ou non.

Ainsi, plus que la notion de niveau technique dans l'activité, c'est vraiment la capacité de l'étudiant à analyser sa pratique et son comportement qui nous intéresse ici.

Course content

Through a sporting medium of instruction, the student identifies a problem that concerns him in his practice and offers solutions for how to overcome / solve this problem. These solutions are field-tested throughout the cycle, then validated, or not.

Thus, as the notion of technical level in the business, it's really the ability of students to analyze their practices and behavior of interest here.

Bibliographie

Aucune

Course literature

none

Compétences

Nous veillerons à travailler les compétences recommandées par la CT, notamment celles relatives à

- L'aptitude à prendre en compte les enjeux sociaux, d'éthique, de sécurité et de santé au travail.
- La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes et des non spécialistes, voire la gestion d'entreprises innovantes.
- La capacité à se connaître, à s'auto évaluer, à gérer ses compétences (notamment, dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix opérationnels.

Matière : KAX6ANTC - ANGLAIS TC (English CC)

Objectifs

Renforcement des compétences B1 pour tendre vers le niveau B2
Introduction au discours scientifique
Développement de vocabulaire scientifique
Rédaction d'un rapport scientifique (introduction à la recherche)
Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Intended learning outcomes

Reinforcing B1 skills in order to reach B2
Introduction to scientific discourse
Development of scientific vocabulary
Learning to write and organise a scientific report
Introduction to formal and informal communication

Pré-requis

Niveau B1 en anglais

Prerequisites

B1 Level

Plan du cours

1.1 Exprimer le futur

- 1) Les différentes formes du futur
- 2) Exprimer la probabilité et utiliser les modaux

1.2 Description de données statistiques graphiques

- 1) Causes et conséquences
- 2) Hypothèses futures

1.3 Techniques de présentation orale

- 1) Introduction
- 2) Liens
- 3) Présenter de l'information visuelle
- 4) Conclusion

1.4 Prononciation

- 1) Connaissance et pratique des phonèmes anglais
- 2) Connaissance et pratique de l'accentuation

2. Expression Ecrite

2.1 Rédaction de texte descriptif

Utilisation à l'écrit des fonctions apprises au S5
Rédaction de mini-rapport scientifique

2.2 Rédaction de description de données statistiques

Utilisation à l'écrit des fonctions appris en 1.2

2.3 Prise de notes

Rédaction de résumé à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'une conversation

3. Compréhension Orale et écrite :

3.1 Compréhension de descriptions et de présentations décrites en 1.1, 1.2 et 1.3

3.2 Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques

3.3 Compréhension d'échanges d'information en face à face ou au téléphone

3.4 Compréhension détaillée de textes généraux et de vulgarisation scientifique

Course content

1.1 Expressing the future

- 1) Different ways to express the future
- 2) Expressing probability & using modal verbs

1.2 Describing trends (statistical data / graphs)

- 1) Causes and consequences
- 2) Future Hypotheses

1.3 Presentation Skills

- 1) Introduction
- 2) Signposting
- 3) Presenting visual data

4) Conclusion

1.4 Pronunciation

Awareness and use of English phonemes

Awareness and use of stress patterns

2 Written Production

2.1 Writing a report

Using Semester 5 written phrases and skills in order to write a mini scientific report

2.2 Writing about trends

Analysing statistics and graphs as learnt in 1.2 in an essay

2.3 Note-taking

Writing a summary from notes taken from a written document or an audio document, or a conversation

3. Reading and Listening Comprehension

3.1 Understanding descriptions and presentations as described in 1.1, 1.2 and 1.3

3.2 Global comprehension of authentic audio and video recordings

3.4 Detailed comprehension of general and scientific texts

Bibliographie

4.1 Livres et Ouvrages

- Fascicule de cours de 3ème année

- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG

- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP

-New Scientist Magazine

4.2 Documents électroniques

1) www.newscientist.com

2) www.oup.com/elt/oald/

3) www.bbc.co.uk

Course literature

4.1 Books and Reference Books

- 3rd year booklet (internal document)

- Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG

- Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP

-New Scientist Magazine

4.2 Electronic Resources

1) www.newscientist.com

2) www.oup.com/elt/oald/

3) www.bbc.co.uk

Compétences

Peut comprendre le discours scientifique de base

Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique

Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales

Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs

Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et générale

Matière : KAX6COTC - COMMUNICATION TC (Communication CC)

Objectifs

améliorer les compétences rédactionnelles ; optimiser une prise de notes en vue d'une synthèse ; élaborer une argumentation avec des outils linguistiques et rhétoriques ; s'initier à quelques formes de documents professionnels ; réviser les principales bases de l'orthographe en vue d'une relecture d'un document professionnel

Intended learning outcomes

argumentation with linguistic and rhetorical tools; introduction to some forms of professional documents; review the main bases of spelling with a view to proofreading a professional document

Pré-requis

compréhension du français courant d'un document audio / vidéo / écrit

Prerequisites

understanding of fluent French from an audio / video / written document

Plan du cours

séance 1 : initiation mindmap ;

séance 2 : test d'orthographe et corrigé ;

séance 3 : sensibilisation aux synonymes et application sur mails professionnels ;

séance 4 : notion de plan et rédaction d'un document type note de service/phase de projet ;

séance 5 : types d'argumentation et rédaction d'un discours d'entreprise ;

séance 6 : examen et autoévaluation

Course content

session 1: mindmap initiation;

session 2: spelling test and answers;

session 3: synonym awareness and application to professional emails;

session 4: concept of a plan and drafting of a standard document memorandum/project phase;

session 5: types of argumentation and writing a company speech;

session 6: examination and self-assessment

Bibliographie

ouvrages et sites donnés par chaque formateur en cours

Course literature

books and sites given by each teacher

Compétences

Maîtriser et gérer sa communication en public

Matière : KAX6GETC - GESTION TC (Management CC)

Objectifs

L'objectif du cours est d'acquérir ou consolider des connaissances sur l'entreprise.

L'apprentissage conduira à une compréhension du fonctionnement général des organisations, une connaissance du langage des managers et des gestionnaires, et une préparation au travail en équipe et à l'encadrement, à travers une réflexion sur les pratiques de management.

Intended learning outcomes

The objective of the course is to acquire or consolidate knowledge about the firm.

Learning will lead to understand the general functioning of organizations, to know the language of managers, and to be prepared to teamwork and coaching, through a reflection on management practices.

Pré-requis

cours d'économie et de droit du semestre 5

Prerequisites

economics and law course (semester 5)

Plan du cours

1. Qu'est-ce que l'entreprise ? Définition, réalité économique et apparence juridique, études de cas.

2. Comprendre l'environnement de l'entreprise. Approche orientée business : analyse stratégique ; approche orientée marché : marketing ; approche orientée parties prenantes : RSE.

3. L'organisation de l'entreprise. Les structures organisationnelles, le pouvoir, l'exercice du leadership.

4. Les ressources mises en oeuvre dans l'activité économique. Ressources humaines, matérielles, et financières.

5. Le déploiement des activités. La fonction approvisionnement ; la gestion de production.

6. La comptabilité financière. Le système d'information comptable, les comptes annuels.

7. La comptabilité de gestion. Le seuil de rentabilité, les coûts complets.

Simulation de gestion.

Course content

1. What is the firm ? Definition, economic reality and legal appearance, case studies.

2. Understand the business environment. Strategic analysis, marketing, stakeholders and CSR.

3. The organization of the firm. Organizational structures, power, leadership.

4. The resources used in the economic activity. Human, material and financial resources.

5. The deployment of activities. The supply function, production management.

6. Financial accounting. The accounting information system, the annual accounts.

7. Management Accounting. The breakeven point, the full costs.

Serious business game.

Bibliographie

Poly de cours + documents complémentaires sur plateforme numérique

Management d'entreprise 360° - Principes et outils de la gestion d'entreprise, de Thomas Durand, éditions Dunod

Comprendre l'entreprise : théorie, gestion, relations sociales - Tony Alberto et Pascal Combemale, Ed. Nathan

Course literature

course documents on numeric plateforme.

Compétences

Compétence en gestion et en droit des affaires

Matière : KAX6MASP - MATHEMATIQUES DE SPECIALITE ()

Objectifs
L'analyse de Fourier et les probabilités doivent permettre de manipuler les outils mathématiques indispensables à d'autres sciences de l'ingénieur : l'analyse de Fourier est indispensable au traitement du signal et à la résolution des équations aux dérivées partielles, les probabilités aux statistiques et au traitement de données.
Intended learning outcomes
Fourier analysis and probabilities allow to manipulate the mathematical tools essential to other engineering sciences: Fourier analysis is essential for signal processing and solving partial differential equations, probabilities for statistics and data processing.
Pré-requis
Calcul intégral, séries, calcul différentiel, probabilité de base.
Prerequisites
Integral calculus, series, differential calculus, elementary probability theory.
Plan du cours
<p>ANALYSE de FOURIER</p> <p>Série de Fourier d'une fonction périodique L2 sur sa période. Théorème de Parseval Série de Fourier d'une fonction périodique L1 sur sa période. Théorème de Dirichlet</p> <p>Premières propriétés de la transformée de Fourier dans L1 Théorème d'inversion de la transformée de Fourier dans L1 Théorème de Plancherel Convolution et transformée de Fourier</p> <p>PROBABILITÉS</p> <p>Espaces probabilisés Probabilité conditionnelle et indépendance Généralités sur les variables aléatoires Variables aléatoires discrètes Variables aléatoires continues Fonction caractéristique d'une variable aléatoire Théorème limite centrale</p>
Course content
<p>FOURIER ANALYSIS</p> <p>1. Fourier series Fourier series of a periodic function and Parseval theorem Fourier series of a periodic function and Dirichlet theorem</p> <p>2. Fourier transform Fourier transform basic properties Fourier transform inversion theorem Plancherel theorem Fourier transform and convolution</p> <p>PROBABILITY</p> <p>Conditional probability and independence Discrete random variables Continuous random variables Characteristic function of a random variable Central limit theorem</p>
Bibliographie
<p>analyse de Fourier: Spiegel, Murray Ed. Schaum</p> <p>probabilités :Vigneron, Logak ; Ed. Diderot</p> <p>exercices de probabilités: licence, maîtrise et écoles d'ingénieurs(Cottrell...chez Cassini)</p>
Course literature
<p>analyse de Fourier: Spiegel, Murray Ed. Schaum</p> <p>probabilites :Vigneron, Logak ; Ed. Diderot</p> <p>exercices de probabilites: licence, maitrise et ecoles d'ingenieurs(Cottrell...chez Cassini)</p>
Compétences
Savoir appliquer des connaissances en mathématique pour résoudre des problèmes complexes

Know how to apply mathematical knowledge to solve complex problems

Module : KAGG6U06 - UE2 : GEOTECHNIQUE 2 (GEOTECHNICS 2)

Matière : KAGG6M05 - MECANIQUE DES SOLS (Soil mechanics)

Objectifs

L'objectif du cours est de fournir les bases nécessaires à la compréhension du comportement des sols pour pouvoir concevoir, construire et contrôler les ouvrages en sols et ceux avec lesquels le sol a une interaction importante.

Intended learning outcomes

The objective of the course is to provide the basis for understanding soil behaviour in order to design, build and control soil structures and those with which the soil has a significant interaction.

Pré-requis

Mathématiques :

Calcul différentiel et intégral

Applications de l'analyse à la géométrie, initiation à l'algèbre linéaire

Prerequisites

Mathematics :

Differential and integral calculus

Applications of analysis to geometry, introduction to linear algebra

Plan du cours

- tassement et consolidation des sols

- critère de plasticité et équilibres limites dans les sols

Course content

- soil settlement and consolidation

- plasticity criteria and limit states in soils

Compétences

acquérir les bases en mécanique des sols afin de pouvoir dimensionner les ouvrages géotechniques et les structures en forte interaction avec le sol.

Matière : KAGG6M06 - MECANIQUE DES SOLS TP (Soil mechanics PW)

Objectifs

Prise en main et analyse de l'essai de compression triaxiale

Pré-requis

Cours de mécanique des sols

Plan du cours

Réalisation d'essais triaxiaux :

- consolidé drainé (CD) sur des éprouvettes de sable

- Non-consolidé, non-drainé (UU) sur des éprouvettes d'argile

Analyse des essais réalisés et d'un essai Consolidé non-drainé (CU) sur sol réel

Course content

Triaxial test implementation :

- Consolidated drained (CD) on sand samples

- Unconsolidated undrained (UU) on clay samples

Analysis of the performed tests and of a Consolidated drained (UU) test on real soil

Matière : KAGG6M07 - ESSAI IN SITU (In situ test)

Objectifs

- parcourir les différentes familles d'essais in situ

- détailler les principaux essais de reconnaissances, appréhender leurs limites (mesures et interprétation)

Ce cours est en partie donné en Apprentissage par projet (APP), mutualisé avec les cours de prospection géophysique et de géologie

Intended learning outcomes

- browse the different families of tests in situ

- detail the main tests of recognitions, understand their limits (measurements and interpretation)

This course is partly given in Project Based Learning, shared with the geophysical prospecting and geology courses

Pré-requis

- cours de géologie : reconnaissance des sols et des roches

- cours de techniques de travaux, de géophysique et d'hydrogéologie

- cours de mécanique des sols

Prerequisites

session of

- geology : soil and rock recognition

- construction techniques, geophysics and hydrogeology

Plan du cours

- 1- présentation du cours
- 2- place des essais in situ
 - 2.1- description sommaire des missions géotechniques
 - 2.2- définition d'un modèle géotechnique de terrain
 - 2.3- suivi, contrôle, surveillance d'ouvrage
- 3- reconnaissances géophysiques (présentation sommaire, ce cours étant développé dans un cours spécifique)
- 4- reconnaissances visuelles
 - 4.1- rappel sur les descriptions de sols
 - 4.2- relevé géomorphologique du terrain (lecture du paysage, relevé des affleurements)
 - 4.3- sondages destructifs
 - 4.4- sondages semi-destructifs
 - 4.5- sondages carottés
 - 4.6- caméra en forage
 - 4.7- recommandations
- 5- essais mécaniques
 - 5.1- Essai pressiométrique
 - 5.2- Essais de pénétration (pénétromètre dynamique, statique CPT)
 - 5.3- Sondage SPT
 - 5.4- Scissomètre
 - 5.5- Phicomètre
 - 5.6- Essais au dilatomètre
 - 5.7- Essais sur clous
- 6- Essais d'eau / piézomètres
 - 6.1- Piézomètre (provisoire, définitif), puits de pompage, Piezair
 - 6.2- Notion de perméabilité
 - 6.3- Perméabilité des sols superficiels hors nappe
 - 6.4- Essai Nasberg
 - 6.5- Essai Lefranc
 - 6.6- Essai de pompage
 - 6.7- Essai Lugeon
 - 6.8- autres essais d'eau
- 7- Essais de contrôle, surveillance :
 - 7.1- Essais sur ancrages
 - 7.2- déplacement sur barrages (pendule simple, pendule inversé)
 - 7.3- Tassomètre
 - 7.4- Profilomètre
 - 7.5- inclinomètre
 - 7.6- Cellules de pression interstitielle
 - 7.7- Essai au vérin plat
 - 7.8- Câles dynamométriques
 - 7.9- Extensomètre
 - 7.10- Essais sur plateforme pour contrôle de portance, compactage, densité, perméabilité
 - 7.11- Essais sur pieux
 - 7.12- contrôle sur colonnes ballastées
 - 7.13- Transmission GSM via internet
- 8- Conclusions (reflexions vis à vis des contraintes techniques, économiques, oeil critique sur les résultats obtenus, ouverture vers essais peu usités, évolution constante des normes)

Course content

- 1- course presentation
- 2- spot tests in situ
 - 2.1- summary description of the geotechnical missions
 - 2.2- definition of a geotechnical field model
 - 2.3- monitoring, control, supervision of works
- 3- recognitions géophysics (summary presentation, this course being developed in a specific course)
- 4- visual recognitions
 - 4.1- reminder on soil descriptions
 - 4.2- geomorphological survey of the land (landscape reading, outcrop survey)
 - 4.3- destructive drillings
 - 4.4- semi-destructive drillings
 - 4.5- core drilling
 - 4.6- camera in drilling
 - 4.7- recommendations
- 5- mechanical tests
 - 5.1- Pressuremeter test (Menard test)
 - 5.2- Penetration tests (dynamic penetrometer, static CPT)

- 5.3- SPT Survey
- 5.4- Scissometer
- 5.5- Phicometer
- 5.6- Tests with dilatometer
- 5.7- Tests on nails
- 6- Water tests / piezometers
 - 6.1- Piezometer (provisional, final), pumping well, Piezair
 - 6.2- Concept of permeability
 - 6.3- Permeability of surface soils outside the aquifer
 - 6.4- Nasberg test
 - 6.5- Lefranc trial
 - 6.6- Pumping test
 - 6.7- Lugeon test
 - 6.8- other water tests
- 7- Control tests, monitoring:
 - 7.1- Tests on anchorages
 - 7.2- Displacement on dams (single pendulum, inverted pendulum)
 - 7.3- Tassometer
 - 7.4- Profilometer
 - 7.5- inclinometer
 - 7.6- Interstitial pressure cells
 - 7.7- Test with a flat jack
 - 7.8- Dynamometric cords
 - 7.9- Extensometer
 - 7.10- Platform tests for lift control, compaction, density, permeability
 - 7.11- Tests on piles
 - 7.12- control on ballasted columns
 - 7.13- GSM transmission via internet
- 8- Conclusions

Bibliographie

- Normes, Eurocodes (en particulier 7
- Reconnaissance des essais in situ, I. Shahrour et R. Gourves, ed Lavoisier 2005
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, ed Eyrolles
- Forages, sondages et essais in situ geotechniques, Philippe REIFFSTECK, Daniel LOSSY et Jean BENOIT aux editions Presses des Ponts

Course literature

- Normes, Eurocodes (en particulier 7
- Reconnaissance des essais in situ, I. Shahrour et R. Gourves, ed Lavoisier 2005
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, ed Eyrolles
- Forages, sondages et essais in situ geotechniques, Philippe REIFFSTECK, Daniel LOSSY et Jean BENOIT aux editions Presses des Ponts

Matière : KAGG6M08 - ESSAI IN SITU TP (In situ test PW)

Objectifs

mise en application sur site du cours d'Essais in situ :

- réalisation d'essais in situ
- traitement des données
- synthèse des résultats

Ce cours est en partie donné en Apprentissage par projet (APP), mutualisé avec les cours de prospection géophysique et de géologie

Intended learning outcomes

On-site implementation of the Field Test Course:

- in situ tests
- data processing
- summary of results

This course is partly given in Project Based Learning, shared with the geophysical prospecting and geology courses

Pré-requis

- cours de géologie : reconnaissance des sols et des roches
- cours de techniques de travaux, de géophysique et d'hydrogéologie
- cours de mécanique des sols

Prerequisites

session of

- geology : soil and rock recognition
- construction techniques, geophysics and hydrogeology
- soil mechanics

Plan du cours

- réalisation d'essais in situ
- traitement des données

- synthèse des résultats

Course content

- in situ tests
- data processing
- summary of results

Bibliographie

- Normes, Eurocodes (en particulier 7)
- Reconnaissance des essais in situ, I. Shahrour et R. Gourves, ed Lavoisier 2005
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, ed Eyrolles
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, Philippe REIFFSTECK, Daniel LOSSY et Jean BENOIT aux éditions Presses des Ponts

Course literature

- Normes, Eurocodes (en particulier 7)
- Reconnaissance des essais in situ, I. Shahrour et R. Gourves, ed Lavoisier 2005
- Fondations et ouvrages en terre, G. Philipponnat et B. Hubert, ed Eyrolles
- Forages, sondages et essais in situ géotechniques, Philippe REIFFSTECK, Daniel LOSSY et Jean BENOIT aux éditions Presses des Ponts

Module : KAGG6U07 - UE3 : GENIE CIVIL 2 (CIVIL ENGINEERING 2)

Matière : KAGG6M11 - MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS TP (Continuum mechanics PW)

Objectifs

Les TP de MMC ont pour but d'illustrer à l'aide de cas concrets les développements théoriques vus en cours, à la fois en mécanique des fluides et en mécanique du solide.
Au delà de l'analyse des données physiques obtenues, un autre objectif important de ces TP est de sensibiliser les étudiants à l'influence et la prise en compte de l'instrumentation sur la validité d'une mesure.
Ce dernier point permet ainsi de développer le sens critique des étudiants, concernant à la fois les données obtenues et les phénomènes observés, qualité indispensable à de futurs ingénieurs.

Intended learning outcomes

The TP of MMC aims to illustrate with concrete cases the theoretical developments seen in class, both in fluid mechanics and solid mechanics.
Beyond the analysis of the physical data obtained, another important objective of these practical exercises is to sensitize the students to the influence of the instrumentation on the validity of a measurement.
This last point allows developing the critical point of view of the students, concerning both the data obtained and the phenomena observed, a quality essential for future engineers.

Pré-requis

Cours de mécanique des milieux continus.

Prerequisites

Continuous media mechanics course.

Plan du cours

Étude rhéologique de fluides complexes.
Caractérisation de la déformation d'une enveloppe épaisse sous pression.
Visualisation et Mesure des déformations à l'aide d'une méthode de photo élastimétrie.
Évaluation de la pression dynamique d'un jet sur obstacle.

Course content

Rheological study of complex flows.
Characterizing the deformation of a thick cylinder.
Visualizing and measuring the elastic deformation using the photoelasticity method.
Evaluating the dynamic pressure of an impinging jet.

Bibliographie

- Mécanique des milieux continus: Une introduction, 2005. Botsis, J.; Deville, M., Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Mécanique des milieux continus: cours, exercices et problèmes, 2005.
Royis, Patrick Lyons, Presses Univ. de Lyon.

Matière : KAGG6M13 - INFORMATIQUE APPLIQUEE (Information technology)

Objectifs

Acquérir la méthodologie d'élaborer un algorithme pour des problèmes simples et écrire des programmes en Visual Basic

Intended learning outcomes

Acquire the methodology of developing an algorithm for simple problems and write programs in Visual Basic

Pré-requis

Aucun

Prerequisites

None

Plan du cours

* Méthodologie d'élaboration d'un algorithme simple :
- Repérer les données manipulées et savoir les caractériser (notions de types de données simples, variables, tableaux et structures)
- Repérer les traitements nécessaires et leurs organisations (instructions conditionnelles et répétitives)
- Programmation modulaire : décomposition du traitement en appels de procédures et fonctions (notions de sous-programmes, paramètres et leurs passages par valeur/par référence-adresse)
* Apprentissage du langage de programmation Visual Basic

Course content

1) Introduction to Algorithms / data types & operators / Variables & assignment statement
2) Conditional instructions / Loops

- 3) Static array / Enumeration types / Records
- 4) Introduction to Visual Basic (VB) programming Language / translation of algorithms to VB code
- 5) Subprograms / Parameter passing (Pass by value - Pass by result)

Bibliographie

Un ordinateur ne fonctionne qu'avec des ordres élémentaires appelés des instructions, et qui sont rassemblés au sein d'un programme. Pour donner ces ordres à l'ordinateur, il est nécessaire de pouvoir communiquer avec lui. Cette communication se fait via un langage de programmation dans lequel est écrit le programme, qui constitue un assemblage et un enchaînement d'instructions élémentaires écrit dans un langage de programmation. L'exécution de ce programme permet de traiter les données d'un problème et de renvoyer un ou plusieurs résultats.

L'algorithmie est la méthode de réflexion qui permet de découper un problème complexe, transformant des données d'entrée en données de sortie, en sous-problèmes indépendants moins complexes pour lesquels on connaît une solution éprouvée ou une solution facile à mettre en place. Un algorithme représente l'enchaînement des instructions élémentaires nécessaires pour faire exécuter une tâche à un ordinateur (c.à.d. résoudre un problème). Il s'écrit en pseudo-langage de programmation (appelé langage algorithmique). Il n'est donc pas exécutable directement par un ordinateur. Mais il a l'avantage d'être traduit facilement dans tous les langages de programmation.

Course literature

A computer only works with elementary orders called instructions, which are gathered within a program. To give these commands to the computer, it is necessary to be able to communicate with it. This communication is done via a programming language in which the program is written, which constitutes an assembly and a sequence of elementary instructions written in a programming language. Running this program allows to process the data of a problem and return one or more results.

Algorithm is the method of reflection that allows to cut a complex problem, transforming input data into output data into less complex independent sub-problems for which a proven solution or an easy-to-implement solution is known. An algorithm represents the sequence of basic instructions necessary to run a task to a computer (i.e. solve a problem). It is written in pseudo-programming language (called algorithmic language). It is not executable directly by a computer. But it has the advantage of being easily translated into all programming languages.

Compétences

Programmation - Algorithmie - Visual Basic

Matière : KAGG6M14 - INFORMATIQUE APPLIQUEE TP (Information technology PW)

Objectifs

- Mettre en application les enseignements du cours de HINF6G3F INFORMATIQUE
- Maîtriser la programmation et le débogage de programmes Visual Basic.

Intended learning outcomes

- Implement the lessons of the HINF6G3F INFORMATIQUE course
- Master the programming and debugging of Visual Basic programs.

Pré-requis

Aucun

Prerequisites

None

Plan du cours

Les séances de TP suivent le même plan que le cours HINF6G3F INFORMATIQUE

Course content

Practical sessions follow closely the contents of the course HINF6G3F INFORMATIQUE

Bibliographie

Visual Basic est un langage de programmation existant actuellement en trois versions (Learning, Professional, Entreprise). Les programmes (aussi appelées applications) sont créés dans un environnement de développement intégré, ceci dans le but de créer, exécuter et déboguer les programmes d'une manière efficace. Ce langage est réputé pour permettre un développement rapide d'applications. Outre une interface utilisateur graphique, il dispose de caractéristiques telles que la manipulation d'événements, un accès à Win32 API, la programmation orientée objet, la gestion d'erreurs, la programmation structurée.

Course literature

Visual Basic is a programming language that currently exists in three versions (Learning, Professional, Enterprise). Programs (also called applications) are created in an integrated development environment, in order to create, run, and debug programs in an efficient manner. This language is renowned for allowing rapid application development. In addition to a graphical user interface, it has features such as event handling, Win32 API access, object-oriented programming, error handling, structured programming.

Compétences

Programmation - Visual Basic

Matière : KAGG6M22 - DESSIN TECHNIQUE ()

Objectifs

- Produire des dessins simples de génie civil (coffrages, terrassements, coupes, sections) en respectant les conventions de dessin (échelle, cotation, types de traits, hachures, cartouche, etc.) ;
- Vocabulaire technique du génie civil

Intended learning outcomes

- Produce simple civil engineering drawings (formwork, earthworks, sections, sections) while respecting drawing conventions (scale, dimensioning, line types, hatching, cartridge, etc.);
- Technical vocabulary of civil engineering

Pré-requis

Vocabulaire technique de la construction (dalles, poutres, poteaux)

Prerequisites

Technical vocabulary of construction (slabs, beams, columns)

Plan du cours

1. Introduction
 - 1.1 Les dessins du Génie Civil
 - 1.2 Les échelles
 - 1.3 La mise en page
 - 1.4 Applications : visualisations 3D
2. Les projections orthogonales
 - 2.1 Définitions
 - 2.2 Les projections
 - 2.3 Application (TP) : plans de coffrage de pile de ponts ou culées
3. Les coupes et les sections
 - 3.1 Définitions - intérêts
 - 3.2 Application (TP)
4. La cotation
 - 4.1 Vocabulaire
 - 4.2 Ce que dit la norme?
 - 4.3 Application (TP) : plan de coffrage bâtiment et TP
5. Les plans de coffrage bâtiment
 - 5.1 Définitions
 - 5.2 Repérage des éléments structuraux
 - 5.3 Plans de coffrage de dalles et de fondations
 - 5.4 Applications (TP) : plan de coffrage de dalle
6. Les terrassements
 - 6.1 Pourquoi des terrassements ?
 - 6.2 Calcul des cubatures
 - 6.3 Lignes d'entrées en terres et lignes de niveaux
 - 6.4 Application (TP) : massif d'ancrage d'un pylône de téléphérique

Course content

1. Introduction
 - 1.1 Civil Engineering drawings
 - 1.2 Scales
 - 1.3 The layout
 - 1.4 Applications: 3D visualizations
2. Orthogonal projections
 - 2.1 Definitions
 - 2.2 Projections
 - 2.3 Application (TP): formwork plans for bridge or abutment piers
3. Cuts and sections
 - 3.1 Definitions - interest
 - 3.2 Application (TP)
4. The quotation
 - 4.1 Vocabulary
 - 4.2 What does the standard say?
 - 4.3 Application (TP): building formwork plan and TP
5. Building formwork plans
 - 5.1 Definitions
 - 5.2 Identification of structural elements
 - 5.3 Slab and foundation formwork plans
 - 5.4 Applications (TP): slab formwork plan
6. The earthworks
 - 6.1 Why earthworks?
 - 6.2 Calculation of cubatures
 - 6.3 Land entry lines and level lines
 - 6.4 Application (TP): anchoring block for a cable car tower

Bibliographie

Guide du constructeur en bâtiment, maîtriser l'ingénierie civile. Robert Adrait, Jean-Paul Battail, Daniel Sommier

Course literature

Guide to building construction, mastering civil engineering. Robert Adrait, Jean-Paul Battail, Daniel Sommier

Matière : KAGG6M09 - MECANIQUE DES STRUCTURES 2 ()

Objectifs

- Calculer, par application des théorèmes énergétiques le déplacement de tout point d'une structure isostatique ;
- Résoudre des systèmes hyperstatiques simples (treillis, poutres, ou mixtes) par la méthode des forces (calcul des réactions d'appuis, effets des tassements d'appuis, efforts internes dans les barres) ;
- Vérifier au flambement les éléments comprimés ; Application sur des butons à l'Eurocode 3.

Intended learning outcomes

- Calculate, by applying energy theorems, the displacement of any point of an isostatic structure;
- Solve simple hyperstatic systems (trusses, beams, or mixed) by the force method (calculation of support reactions, effects of support settling, internal forces in the bars) ;

- Check the compressed elements for buckling; Application to struts with Eurocode 3.

Pré-requis

- Cours de résistance des matériaux du semestre 5 ;
- Outils mathématiques (calcul matriciel, produits vectoriels, équations différentielles, tenseurs, ?).

Prerequisites

- Materials resistance course for semester 5;
- Mathematical tools (matrix calculation, vector products, differential equations, tensors, etc.).

Plan du cours

1. Méthodes énergétiques
 - 1.1 Principe de superposition
 - 1.2 Théorème des 3 moments
 - 1.3 Théorèmes énergétiques
 - 1.4 Résolution des systèmes hyperstatiques : méthode des forces
 - 1.5 Applications (TD)
2. Systèmes réticulés
 - 2.1 Définitions
 - 2.2 Méthode des noeuds
 - 2.3 Méthode de Ritter
 - 2.4 Méthode graphique de Crémone (TP)
 - 2.5 Applications (TD)
3. Le flambement
 - 3.1 Les instabilités géométriques - définitions
 - 3.2 Charge critique d'Euler
 - 3.3 Calcul au flambement à l'EC3
 - 3.4 Applications (TD)

Course content

1. Energy methods
 - 1.1 Principle of superposition
 - 1.2 Theorem of the 3 moments
 - 1.3 Energy theorems
 - 1.4 Resolution of hyperstatic systems: force method
 - 1.5 Applications (TD)
2. Cross-linked systems
 - 2.1 Definitions
 - 2.2 Node method
 - 2.3 Ritter method
 - 2.4 Cremona Graphic Method (TP)
 - 2.5 Applications (TD)
3. The buckling
 - 3.1 Geometric instabilities - definitions
 - 3.2 Euler critical load
 - 3.3 Buckling calculation at EC3
 - 3.4 Applications (TD)

Bibliographie

Introduction à l'analyse des structures. Auteurs : Marc-André Studer et François Frey.
Comprendre simplement la résistance des matériaux. Auteurs : François Fleury et Rémy Mouterde. Edition du moniteur.

Course literature

Introduction à l'analyse des structures. Auteurs : Marc-André Studer et François Frey.
Comprendre simplement la résistance des matériaux. Auteurs : François Fleury et Rémy Mouterde. Edition du moniteur.

Compétences

Etre capable d'équilibrer une structure hyperstatique et de tracer les diagrammes des sollicitations
Comprendre les enjeux de l'hyperstaticité (transmission des efforts dans les éléments les plus raides)
Etre capable de calculer les contraintes tangentielles dans des sections simples
Vérifier et dimensionner au flambement des butons métalliques

Matière : KAGG6M10 - MECANIQUE DES STRUCTURES TP ()

Objectifs

- Saisir, vérifier et exploiter les résultats d'une structure complexe à l'aide d'un logiciel ;
- Mesurer l'influence du degré d'hyperstaticité sur le comportement général d'une structure (déplacements des noeuds, sollicitations, et réactions d'appuis) ;
- Appréhender le rôle du contreventement.
- Résistance des matériaux : calcul des sollicitations sur structures isostatiques

Intended learning outcomes

- Enter, verify and evaluate the results of a complex structure using software;
- Measure the influence of the degree of hyperstaticity on the general behaviour of a structure (node displacements, stresses, and support reactions);
- Understand the role of bracing.
- Material resistance: calculation of stresses on isostatic structures

Pré-requis
- Cours de résistance des matériaux du S5 - Cours d'introduction aux Eurocodes du S6
Prerequisites
- S5 Materials Strength Course - Introductory course to the S6 Eurocodes
Plan du cours
1. Portique et treillis 2D 1.1 Objectifs 1.2 Saisir la structure 1.3 Créer un cas de charge 1.4 Lancer le calcul 1.5 vérifier les résultats 1.6 Exploiter les résultats 1.7 Utiliser la méthode de Crémone pour vérifier les résultats sur les treillis 2D isostatiques 1.8 Mesurer l'influence du degré d'hyperstaticité sur le comportement des structures -conséquences technologiques 1.9 Comment intervient la qualité du sol sur un choix de liaisons ? 2. Portique 3D 2.1 Objectifs 2.2 Créer des cas de charges réalistes (neige, vent, poids propre) 2.3 Créer des combinaisons de ces cas de charges 2.4 Vérifier les résultats sur les réactions d'appuis 2.5 Filtrer les efforts et les contraintes par éléments ou familles d'éléments 2.6 Appréhender le rôle du contreventement 2.7 Application (TP) : portique métallique 3D
Course content
1. 2D gantry and latticework 1.1 Objectives 1.2 Entering the structure 1.3 Creating a load case 1.4 Start the calculation 1.5 verify the results 1.6 Exploiting the results 1.7 Use the Cremona method to verify results on 2D isostatic lattices 1.8 Measure the influence of the degree of hyperstaticity on the behaviour of structures - technological consequences 1.9 How does soil quality affect a choice of links? 2. 3D portal 2.1 Objectives 2.2 Create realistic load cases (snow, wind, dead weight, etc.) 2.3 Creating combinations of these load cases 2.4 Check the results on support reactions 2.5 Filter forces and constraints by elements or families of elements 2.6 Understanding the role of bracing 2.7 Application (TP): 3D steel gantry
Bibliographie
Introduction à l'analyse des structures. Auteurs : Marc-André Studer et François Frey. Comprendre simplement la résistance des matériaux. Auteurs : François Fleury et Rémy Mouterde. Edition du moniteur
Course literature
Introduction à l'analyse des structures. Auteurs : Marc-André Studer et François Frey. Comprendre simplement la résistance des matériaux. Auteurs : François Fleury et Rémy Mouterde. Edition du moniteur

Module : KAGG6U08 - UE4 : GEOSCIENCES 2 (EARTH SCIENCES 2)

Matière : KAGG6M15 - GEOLOGIE (Geology)

Objectifs

Acquérir les notions d'analyse de déformation et des processus physiques associés.

Intended learning outcomes

Acquire the concepts of strain analysis and associated physical processes.

Pré-requis

Le cours fait appel aux notions acquises lors du cours de géologie du premier semestre et des TP de caractérisation géotechnique des matériaux.

Prerequisites

The course uses the concepts acquired during the first semester geology course and the geotechnical characterization of materials learned during practical work.

Plan du cours

4. La déformation des roches
 - 4.1. Aspects théoriques
 - 4.2. Mécanismes de déformation
 - 4.3. Régimes tectoniques et comportement des roches

- 4.4. Eléments d'analyse tectonique
- 4.5. Relation avec la tectonique des plaques
- 5. Erosion et altération des roches
 - 5.1. L'eau sur Terre et ses propriétés
 - 5.2. Action chimique de l'eau
 - 5.3. Action mécanique de l'eau
 - 5.4. Constitution d'un système fluvial
 - 5.5. Erosion glaciaire

- 6. Géologie appliquée et stabilité de versant
 - 6.1. Typologie
 - 6.2. Protection et stabilisation
 - 6.3. Etude cas du versant de Séchilienne
 - 6.4. Etude de cas dans les Argiles du Trièves

TD1-Analyse stéréographique
 TD2-Cartographie multi-échelle

1 journée terrain en environnement cristallin (vallée de la Romanche).
 1 journée terrain en environnement sédimentaire (Vercors).

Course content

- 4. Rock deformation
 - 4.1. Theoretical aspects
 - 4.2. Deformation mechanisms
 - 4.3. Tectonic regimes and rocks behavior
 - 4.4. Analysis tectonic
 - 4.5. Deformation and plate tectonics
- 5. Erosion and weathering
 - 5.1. Water on Earth and its properties
 - 5.2. Chemical action of water
 - 5.3. Mechanical action of water
 - 5.4. Fluvial system
 - 5.5. Glacial erosion
- 6. Applied geology and slope stability
 - 6.1. Typologie
 - 6.1. typology
 - 6.2. Protection and slope stabilization
 - 6.3. Case study of Sechilienne slope
 - 6.4. Case Study of the Trièves argilites

TD1-Stereographic analysis
 TD2-Multiscale mapping

(1 day) fieldtrip in Romanche Valley (basement geology)
 (1 day)
 fieldtrip in the Vercors area (sedimentary geology)

Bibliographie

Eléments de géologie. Charles Pomerol, Yves Lagabrielle, Maurice Renard, Stéphane Guillot, Collection: Sciences Sup, Dunod 2011

Course literature

Eléments de géologie. Charles Pomerol, Yves Lagabrielle, Maurice Renard, Stéphane Guillot, Collection: Sciences Sup, Dunod 2011

Matière : KAGG6M17 - PROSPECTION GEOPHYSIQUE TP (Geophysical survey PW)

Objectifs

Appliquer les méthodes de prospection géophysique vues en cours et en TD dans le cadre d'une campagne de reconnaissance combinant données géologiques, données géotechniques et données géophysiques.

Intended learning outcomes

Apply geophysical typical prospecting methods as part of a larger geotechnical reconnaissance campaign combining geological, geotechnical data and geophysical data.

Pré-requis

Bonne connaissance des cours et TD de prospection géophysique vus auparavant.
 Notions d'essais in-situ, de géologie de base et d'hydrogéologie.

Prerequisites

Good knowledge of the course and exercises of geophysical prospecting seen before (same year).
 Notions of in-situ tests, basic geology and hydrogeology.

Plan du cours
? Journée de terrain combinant observations géologiques, essais géophysiques et essais in-situ
? Rédaction d'un rapport géotechnique intégrant l'ensemble des données acquises dans la perspective de la réalisation d'un ouvrage (pile de viaduc, bâtiment, éolienne?.)
Course content
- Field day combining geological observations, geophysical tests and in-situ tests
- Drafting of a geotechnical report integrating all the data acquired with a view to the construction of a structure (viaduct pile, building, wind turbine, etc.)
Bibliographie
? Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting. Elsevier.
Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting. Elsevier.
Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2013). An introduction to geophysical exploration. John Wiley & Sons. *
Millsom, J., & Eriksen, A. (2013). Field geophysics.
Reynolds, J. M. (2011). An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley & Sons.

Course literature
P. Kearey & M. Brooks, An introduction to Geophysical Exploration, second edition, 2000, Blackwell Science. *
J.M. Reynolds, An introduction to applied and environmental geophysics, 1997, Wiley. *
W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sherif, D.A. Keys, Applied Geophysics, 1990, Cambridge University Press. *
P.V. Sharma, Environmental and engineering geophysics, 1997, Cambridge University Press.
W. Lowrie, Fundamental of Geophysics, 1997, Cambridge University Press.
A.E. Musset & M.A. Khan, Looking into the earth, 2000, Cambridge University Press

Compétences
Les compétences acquises sont la compréhension de base des méthodes géophysiques (prise de mesures, interprétation, validation) et de leur application, dans le cadre d'une stratégie de reconnaissance à mettre en place en complémentarité avec les techniques géotechniques et les données géologiques.

Matière : KAGG6M18 - TOPOGRAPHIE (Topography)

Objectifs
Acquisition de connaissances théoriques devant leur permettre :
- de pouvoir établir (ou comprendre) un cahier des charges orienté vers leur propre activité
- de maîtriser les principales notions pouvant leur être utiles en matière de cartographie et de géolocalisation
Manipulation d'instruments topographiques sur le terrain et réalisation des post traitements associés aux mesures réalisées afin :
- de mieux appréhender les notions de précisions liées aux instruments utilisés et aux modes opératoires associés
- de concrétiser les connaissances théoriques relatives aux travaux topographiques pouvant être réalisés dans le cadre de leur activité de géotechnicien

Intended learning outcomes
Acquisition of theoretical knowledge which enables them:
- to be able to establish (or understand) the technical specifications focused towards their own activity
- to acquire the main knowledge that can be useful to them in terms of cartography and geolocation
Handling of topographic Instruments in the field and realization of post treatments associated with the measures carried out in order to:
- better understand the concept of accuracy related to instruments used and associated operating modes
- concretize the theoretical knowledge relating to the topographic surveys which can be realized within the framework of their activity of geotechnician

Pré-requis
- Géométrie
- Trigonométrie
- Notions de cartographie et de géolocalisation

Prerequisites
- Geometry
- Trigonometry
- Knowledge of cartography and Geolocation

Plan du cours
1. Cours (2 heures en salle) :
- Présentation de l'intervenant et de son employeur
- Définition de la topographie
- Objectifs du cours
- Présentation du TP : tachéométrie, GPS et photogrammétrie aéroportée
- Notions de base importantes et techniques que ce TP appelle : Echelle ; Levers GPS ; Systèmes de coordonnées/projections et matérialisation en France ; Le problème de l'altitude ; Notion de précision/tolérance ; Photogrammétrie
- Présentation rapide d'autres techniques courantes et leurs avantages : Nivellement direct ; Levers scanner statique ou mobile (LiDAR) ; Bathymétrie
- Liens
2. Travaux pratiques sur le terrain (4 heures) :
- Mesure de coordonnées de points par GPS et tachéomètre
3. Travaux pratiques en salle (4 heures) :
- Calcul des coordonnées à partir des mesures terrain
- Exploitation des images drone sous Photoscan pour génération d'une orthophotographie et d'un Modèle Numérique de Terrain.
4. Evaluation
- 50% sur le rapport du TP (note de groupe)
- 50% sur un questionnaire court (note individuelle)

Course content
<p>1. Courses (2 hrs in class) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction by the speaker and his employer - Definition of topography - Objectives of courses - Introduction of TP : tachometry, GPS and airborne photogrammetry - Knowledge of important and technical basis that the TP names: Ladder; surveying using GPS ; coordinate system/ projections and materialization in France; problem of altitude ; concept of accuracy / tolerance ; photogrammetry - Quick introduction of other common techniques and their advantages: Direct leveling; Surveying using static scanner or mobile scanner (LiDAR); Bathymetry - Links <p>2. Practical field experience (4 hrs) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Measurement of coordinates of points by GPS and tacheometer <p>3. Practical work in class (4 hrs) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculation of coordinates from field measurements - Exploitation of the drone imagery under Photoscan for the generation of an orthophotography and a Digital Terrain Model. <p>4. Assessment</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50% on the report of TP (grades for group work) - 50% on a short questionnaire (individual grade)
Matière : KAGG6M19 - SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (Geographical information system)
Objectifs
<p>L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiants un ensemble de connaissances théoriques et techniques leur permettant d'une part de mieux cerner les possibilités et les limites des systèmes d'information géographiques (SIG) et d'autre part d'accomplir des manipulations simples, dans un SIG</p> <p>Les travaux pratiques portent notamment sur la création et l'exploitation de données géographiques, l'analyse spatiale et la production de cartes thématiques. Durant les TP les étudiants apprendront à prendre en main QGIS un logiciel libre et très populaire.</p> <p>Les compétences acquises devront pouvoir être employées pour d'autres enseignements de l'UE du semestre 6 fonctionnant en « APP » (Apprentissage par Projet).</p>
Intended learning outcomes
<p>The objective of this course is to provide students with the theoretical and technical basics of geographical Information System (GIS), enabling them on the one hand to better identify opportunities and limits of geographical information systems and on the other hand to perform simple manipulations in GIS.</p> <p>QGIS, an open-source and widely used GIS software, is used for practical work. The practical work includes the creation and use of geographical data, spatial analysis and production of thematic maps.</p> <p>The skills acquired during this course are meant to be useful for other courses in Semester 6 involving project based learning (APP).</p>
Pré-requis
<p>Maîtrise minimale d'un système informatique (manipulations de fichiers, interface utilisateur, etc.)</p>
Prerequisites
<p>Minimum knowledge of a computer system (file manipulation, user interface, etc.)</p>
Plan du cours
<p>L'enseignement proposé est une approche par la pratique. À partir d'un ensemble de données géographiques et avec un objectif concret de production d'une analyse cartographique, les techniques de manipulation des SIG sont présentées et explorées.</p> <p>1- Cours d'introduction (2h) permettant d'introduire les concepts de base des SIG qui seront ensuite expérimentés en travaux pratiques</p> <p>2 - TP 1 (4h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prise en main du logiciel QGIS - importation de données géoréférencées de type vecteur et raster - notion de couches et de visibilité - Table attributaire, requêtes et requêtes spatiales ; - Création de cartes thématiques (analyse thématique, sémiologie graphique, etc.) ; - Édition et production de cartes. - Coordonnées, changement de système de coordonnées. <p>3 - Cours sur les notions de base d'interpolation spatiale (1h)</p> <p>4 ? TP 2 (4h):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numérisation et édition de données - Manipulation de Modèle numérique de Terrain (MNT) - Calcul sur MNT (ombrage, pente, courbe de niveau, différence entre MNT), création de profil topographique - Importation à partir de données en format texte - Interpolation spatiale - Consultation d'une base de données externe et importation. - Affichage de données en Streaming - Préparation du rapport.
Course content
<p>The proposed teaching is a hands-on approach.</p> <p>The offered training course is a practical approach to GIS. Based on a set of geographic data and with a concrete objective of producing a cartographic analysis, GIS manipulation techniques are introduced and explored.</p> <p>1- Introductory course (2h) to introduce the basic concepts of GIS, experimented in practical work.</p> <p>2 - Practical work 1 (4h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Getting started with QGIS software - import of geo-referenced data (vector and raster)

- concept of layers and visibility
- Attribute table, queries and spatial queries
- Creation of thematic maps (thematic analysis, symbology, etc.);
- Map editing and production.
- Coordinates, change of coordinate system.

3 - Course on the basic concepts of spatial interpolation (1h)

4 - Practical work 1 (4h):

- Creating and editing vector data
- Digital Terrain Model (DTM) Manipulation
- DTM calculation (shading, slope, contour, difference between DTMs), topographic profile creation
- Importing from data in text format
- Spatial interpolation
- Consultation of an external database and import.
- Displaying data in Streaming
- Preparation of the report.

Bibliographie

Documentation en ligne de QGIS

<https://www.qgis.org/fr/docs/index.html#>

Course literature

On-line QGIS documentation

<https://www.qgis.org/en/docs/index.html#>

Matière : KAGG6M20 - HYDROGEOLOGIE (Hydrogeology)

Objectifs

Présentation des concepts et des méthodes utilisées en hydrogéologie. L'objectif est de porter à la connaissance des étudiants les différents types d'aquifères (formations meubles, karsts, aquifères de socle) et les outils pour les étudier et les caractériser (cartographie, sondages, géophysique, piézométrie, etc.).

Le cours s'appuiera autant que possible sur des cas concrets.

Chaque séance comportera une partie d'exposé puis une partie sous forme d'exercices.

Intended learning outcomes

The classes are mainly a general introduction to hydrogeology.

Practicals will help the student to understand the basic concept of water table maps analysis.

Field experiments will be conducted within the frame of an integrated reconnaissance project.

Pré-requis

- Géologie générale
- Hydraulique des sols

Prerequisites

- Geology
- Hydraulics

Plan du cours

Cours : Introduction générale

TD : construction et analyse des cartes piézométriques

Projet : essais d'eau et intégration de l'hydrogéologie dans un projet de reconnaissances géotechniques.

Course content

- Lectures: general introduction
- Practicals: building & analyzing water table maps
- Project: water tests & integration of hydrogeological data within an experimental reconnaissance project.

Bibliographie

Gilli E., Mangan, C. & Mudry J. (2004) Hydrogéologie : objets, méthodes, applications. Dunod, Paris, France, 304 pp.

Course literature

Gilli E., Mangan, C. & Mudry J. (2004) Hydrogéologie : objets, méthodes, applications. Dunod, Paris, France, 304 pp.

Matière : KAGG6M16 - PROSPECTION GEOPHYSIQUE (GEOPHYSICAL PROSPECTING)

Objectifs

La prospection géophysique utilise les lois de la physique pour obtenir des informations sur la structure du sous-sol. Le cours vise à donner aux étudiants les bases de la prospection géophysique pour la reconnaissance des structures superficielles (jusqu'à 100 m de profondeur). Après une introduction générale et l'apprentissage de notions de traitement du signal, le cours passe en revue les principales méthodes utilisées en géotechnique: sismique réflexion, sismique réfraction, méthodes électriques, gravimétrie, magnétisme et méthodes électro-magnétiques.

Les compétences visées sont la compréhension des avantages et limites des méthodes de prospection géophysique et la stratégie de reconnaissance à mettre en place en complémentarité avec les techniques géotechniques et les données géologiques.

Intended learning outcomes

Geophysical prospecting uses the laws of physics to obtain information on the structure of the subsol. The course aims to provide students with the basics of geophysical prospecting for the recognition of surface structures (up to 100 m deep). After a general introduction and training in signal processing concepts, the course reviews the main methods used in geotechnics: seismic reflection, electrical methods, gravimetry, magnetism and electro-magnetic methods.

Emphasis is placed on understanding the advantages and limitations of geophysical prospecting methods and the recognition strategy to be implemented in conjunction with geotechnical techniques and geological data

Pré-requis

Pas de pré-requis. Ce cours précède le cours d'imagerie géophysique donné en GGC4. Il est associé à une journée de terrain de reconnaissance durant laquelle les principales méthodes sont appliquées, conjointement avec des méthodes géotechniques in-situ.

Prerequisites

No prerequisites. This course precedes the geophysical imaging course given in GGC4. It is associated with a field reconnaissance day during which the main methods are applied, in conjunction with in-situ geotechnical methods.

Plan du cours

I. INTRODUCTION

- I.1. Principe
- I.2. Classification des méthodes géophysiques
- I.3. Caractéristiques
- I.4. Applications

II. NOTIONS DE TRAITEMENT DE SIGNAL

- II.1 Introduction
- II.2 Transformée de Fourier
- II.3 Echantillonnage
- II.4 Filtrage linéaire

III. METHODES SISMIQUES

- III.1. Propagation des ondes
- III.2. Matériel de mesures
- III.3. Sismique réfraction

IV. METHODES ELECTRIQUES

- nIV.1. Equation générale
- IV.2. Méthode de résistivité
- IV.3. Polarisation induite
- IV.4. Polarisation spontanée

V. GRAVIMETRIE

- V.1. Loi de gravitation
- IV.2. Mesures et corrections
- IV.3. Interprétation
- IV.4. Applications

VI. MAGNETISME

- IV.1. Equation fondamentale
- IV.2. Géomagnétisme et mesures
- IV.3. Interprétation
- IV.4. Applications

VII. METHODES ELECTROMAGNETIQUES

- VII.1. Notions théoriques
- VII.2. Méthodes fréquentielles
- VII.3. Méthodes temporelles

Course content

I. INTRODUCTION

- I.1. Principle
- I.2. Classification of geophysical methods
- I.3. Characteristics
- I.4. Applications

II. SIGNAL PROCESSING

- II.1 Introduction
- II.2 Fourier transform
- II.3 Sampling
- II.4 Filtering

III. SEISMIC METHODS

- III.1. Wave propagation
- III.2. Instrumentation
- III.3. Seismic refraction
- III.4. Seismic reflexion

IV. Electrical methods

- IV.1. Fundamental equation
- nIV.2. Resistivity method
- IV.3. Induced Polarization
- IV.4. Spontaneous Polarization

V. Gravity surveying

- V.1. Gravitational law
- IV.2. Measurements and corrections
- IV.3. Interpretation
- IV.4. Applications

VI. MAGNETIC SURVEYING

- IV.1. Fundamental equation

- IV.2. Measurements
- IV.3. Interprétation
- IV.4. Applications
- VII. ELECTROMAGNETIC METHODS
- VII.1. Basic concepts
- VII.2. Frequency-domain methods
- VII.3. Time-domain methods

Bibliographie

Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting. Elsevier.

Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2013). An introduction to geophysical exploration. John Wiley & Sons. *

Milsom, J., & Eriksen, A. (2013). Field geophysics.

Reynolds, J. M. (2011). An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley & Sons.

Course literature

Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting. Elsevier.

Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2013). An introduction to geophysical exploration. John Wiley & Sons. *

Milsom, J., & Eriksen, A. (2013). Field geophysics.

Reynolds, J. M. (2011). An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley & Sons.

Compétences

Les compétences acquises sont la compréhension de base des méthodes géophysiques (prise de mesures, interprétation, validation) et de leur application, dans le cadre d'une stratégie de reconnaissance à mettre en place en complémentarité avec les techniques géotechniques et les données géologiques.

Module : KAGG6U05 - UE5 : STAGE ()

Matière : KAGG6M21 - STAGE OUVRIER ()

Objectifs

- Mise en oeuvre concrète des acquis lors de la première année GGC :
- Stage technicien de laboratoire
 - Stage technicien sur le terrain (sondages, carottages, essais in situ, etc.)
 - Stage ouvrier sur un chantier en production (fondations, soutènements, reprise en sous oeuvre, travaux spéciaux, etc.)
 - Stage en bureau d'étude ou de contrôle

Intended learning outcomes

- Concrete implementation of what has been achieved in the first year of GGC :
- Lab technician internship
 - Geotechnical testing technician internship (drilling, coring, in situ testing, etc.)
 - Worker internship on a construction site in production (foundations, supports, special works, etc.)
 - Internship in a design or control office

Pré-requis

Aucun

Prerequisites

None

Plan du cours

6 semaines de stage minimum.

Course content

6 weeks minimum.