



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE
SUISSE

Génie civil

Livret des cours

Civil Engineering

Catalogue of courses



Année académique / Academic Year
2000 - 2001

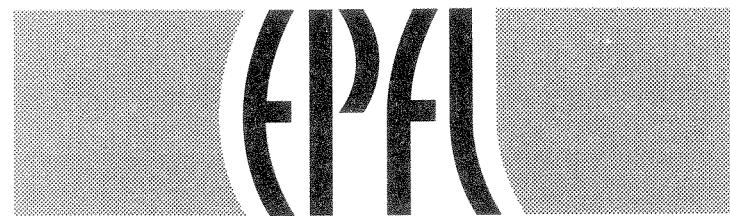
TABLE DES MATIERES

Partie générale :

INFORMATIONS GÉNÉRALES	1
GENERAL INFORMATION	6
CALENDRIER ACADEMIQUE	11
ORDONNANCE SUR LE CONTRÔLE DES ETUDES	20

Partie spécifique à la section de Génie civil :

DESCRIPTION DE LA FORMATION D'INGÉNIEURS EN GENIE CIVIL	33
PLAN D'ÉTUDES	35
RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES	39
RÈGLEMENTS PARTICULIERS : BRANCHES DE DIPLÔME & STAGES	42
COURS DU PREMIER CYCLE (1 ^{ÈRE} ET 2 ^{ÈME} ANNÉE)	43
COURS DU DEUXIEME CYCLE (3 ^{ÈME} ET 4 ^{ÈME} ANNÉE) : COURS DU TRONC COMMUN	89
COURS DU DEUXIEME CYCLE (3 ^{ÈME} ET 4 ^{ÈME} ANNÉE) : LABORATOIRES ET PROJETS	111
COURS DU DEUXIEME CYCLE (3 ^{ÈME} ET 4 ^{ÈME} ANNÉE) : OPTIONS THEORIQUES	131
RÉPERTOIRE DES COURS PAR ORDRE D'APPARITION	179
RÉPERTOIRE DES COURS PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE	185



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	1
General informations	6
Calendrier académique	11
Ordonnance sur le contrôle des études	21
<u>Début des sections</u>	31

INFORMATIONS GENERALES

Organisation des études

Les formations d'ingénieurs et d'architectes comportent deux cycles d'études. Chaque année d'études est divisée en deux périodes de 14 semaines, les examens ayant lieu en dehors de ces périodes.

Les douze voies de formation débutent par un **premier cycle** de deux ans dont l'essentiel consiste en une formation en sciences de base (mathématiques, physique, chimie, informatique et sciences du vivant), complétée d'une initiation à la profession d'ingénieur ou d'architecte. Une proportion de 10% de sciences humaines fait également partie du cursus. Le contrôle des études est basé sur le principe des moyennes.

Au second cycle durant deux ans (5 semestres pour la section Systèmes de communication), la formation dans l'orientation choisie est prépondérante, tout en consolidant les connaissances en sciences de base et en sciences humaines. Pour favoriser les échanges d'étudiants, le contrôle des études est régi par un système de crédits. Le nombre de crédits attribués à chaque branche permet d'en acquérir 60 chaque année, 120 étant nécessaires pour l'ensemble du 2ème cycle. Ce système des crédits est en parfait accord avec le cadre général proposé par les instances européennes, à savoir le **système ECTS (European Credit Transfert System)**. Pour certaines formations, un stage obligatoire peut être exigé.

Pour obtenir le diplôme d'ingénieur ou d'architecte, il est nécessaire d'effectuer un **travail pratique** de 4 mois à la fin des études.

Le **contrôle des connaissances** revêt plusieurs formes : examens oraux ou écrits, laboratoires, travaux pratiques, projets.

Professeur Dominique de Werra



Vice-président de la formation

INFORMATIONS GENERALES

A. Etudes de diplômes

❶ Eventail des sections

Vous pourrez entrer à l'EPFL, suivant vos goûts, vos aptitudes et vos projets professionnels dans l'une des sections d'études suivantes :

- Génie civil
- Génie rural, environnement et mensuration
- Génie mécanique
- Microtechnique
- Electricité
- Systèmes de communication
- Physique
- Chimie
- Mathématiques
- Informatique
- Matériaux
- Architecture

La durée minimale des études est de 4 1/2 années incluant un travail pratique de 4 mois, à l'exclusion des formations en Systèmes de communication et en Architecture.

La durée minimale des études en Architecture est de 5 1/2 années incluant un stage obligatoire d'une année et un travail pratique de 6 mois.

La durée minimale des études en Systèmes de communication est de 5 années incluant un stage obligatoire et un travail pratique pour un total de 6 mois.

❷ Inscription

Elle est fixée entre le 1er avril et le 15 juillet (sauf pour les échanges officiels).

Les demandes doivent être adressées au Service académique (voir adresse en 2^{eme} page du guide)

❸ Périodes des cours

- Semestre d'hiver : fin octobre à mi-février
- Semestre d'été : mi-mars à fin juin

❹ Périodes des examens

- Session de printemps : deux dernières semaines de février
- Session d'été : trois premières semaines de juillet
- Session d'automne : deux dernières semaines de septembre et première semaine d'octobre

B. Renseignements et démarches

❶ Comment venir en Suisse et obtenir un permis de séjour ?

Visa

Suivant le pays d'origine, un visa est indispensable pour entrer en Suisse. Dans ce cas, il faut solliciter un visa d'entrée pour études auprès du représentant diplomatique suisse dans le pays d'origine en présentant la lettre d'admission qui est envoyée par le Service académique de l'EPFL, dès acceptation de l'admission.

Les visas de "touristes" ne peuvent en aucun cas être transformés en visas pour études après l'arrivée en Suisse.

Etudiants étrangers sans permis de séjour

A son arrivée en Suisse, l'étudiant se présente au bureau des étrangers de son lieu de résidence, avec les documents suivants :

- Passeport avec visa pour études si requis
- Rapport d'arrivée remis par le bureau des étrangers
- Questionnaire étudiant remis par le bureau des étrangers
- Attestation de l'Ecole remise par l'EPFL à la semaine d'immatriculation
- 1 photo format passeport, récente
- Attestation bancaire d'un montant suffisant à couvrir la durée des études mentionnées sur l'attestation de l'école **ou**
- Relevé bancaire assorti d'un ordre de virement permanent **ou**
- Attestation de bourse suisse ou étrangère (le montant alloué doit obligatoirement être indiqué) **ou**
- Déclaration de garantie des parents (formule disponible au bureau des étrangers. Doit être complétée par le père ou la mère, attestée par les autorités locales et accompagnée d'un ordre de virement) **ou**
- Déclaration de garantie d'une tierce personne (formule disponible au bureau des étrangers. Le garant doit être domicilié en Suisse et prouver des moyens financiers suffisants pour assurer l'entretien de l'étudiant. Sa signature doit être légalisée par les autorités locales).
- Attestation d'assurance maladie et accident prouvant que les frais médicaux et d'hospitalisation sont couverts en Suisse.

La demande de permis de séjour ne sera enregistrée qu'après obtention de tous les documents requis.

INFORMATIONS GENERALES

Etudiants étrangers avec permis de séjour B

Documents à présenter dans tous les cas :

- Passeport ou autre pièce d'identité
- Questionnaire étudiant
- Attestation de l'Ecole
- Attestation bancaire **ou**
- Relevé bancaire **ou**
- Attestation de bourse **ou**
- Déclaration de garantie
- + 1. Si habitant de Lausanne
 - permis de séjour
- 2. Si venant d'une commune vaudoise
 - permis de séjour avec visa de départ de la dernière commune de domicile
 - bulletin d'arrivée
- 3. Si venant d'une autre commune de Suisse
 - permis de séjour avec visa de départ de la dernière commune de domicile
 - Rapport d'arrivée
 - 1 photo

Etudiants mariés

Le BUREAU DES ETRANGERS ne délivre aucun permis de séjour aux conjoints (sauf s'ils sont eux aussi immatriculés), ni à leurs enfants. Conjoint et enfants peuvent cependant faire chaque année deux séjours de 90 jours en Suisse au titre de "touristes".

Prolongation du permis de séjour

Les étudiants étrangers régulièrement inscrits dans une université ou école polytechnique suisse obtiennent, sur demande, un permis de séjour d'une année, renouvelable d'année en année, mais limité à la durée des études. Ce permis ne peut pas être transformé en permis de séjour normal, accompagné d'un permis de travail régulier en Suisse. Les étudiants en provenance de l'étranger doivent donc quitter la Suisse peu après la fin de leurs études.

❷ Finances, taxes de cours et dispenses

Les montants mentionnés ci-dessous (valeur 97/98) peuvent être modifiés par le Conseil des écoles polytechniques fédérales.

Finances et taxes de cours

Au début de chaque semestre et dans les délais, chaque étudiant doit payer ses finances et taxes de cours au moyen du bulletin de versement qui lui parvient par la poste ou qui est remis aux nouveaux étudiants lors de la semaine d'immatriculation (deux semaines avant le début des cours du semestre d'hiver).

Les finances et taxes de cours s'élèvent, par semestre, à FS 592.-. De plus une taxe d'immatriculation de FS 50.- pour

les porteurs d'un certificat suisse et de FS 110.- pour les porteurs d'un certificat étranger est perçue au 1er semestre à l'EPFL.

Dispenses

Des demandes de dispenses (uniquement de la finance de cours) peuvent être déposées au Service social de l'EPFL dans les premiers jours du mois de septembre précédent l'année académique concernée. Les étrangers non résidant en Suisse ne peuvent pas déposer de demande pour leur première année d'études.

Il est impératif d'assurer le financement des études avant de s'inscrire à l'EPFL, pour éviter une perte de temps, des désillusions et pour assurer une bonne intégration.

❸ Assurance maladie et accident

L'assurance maladie et accidents est obligatoire en Suisse. Tout étudiant étranger doit s'affilier à une assurance reconnue par la Suisse. S'ils le désirent, les étudiants peuvent adhérer, à l'assurance collective de l'EPFL, la SUPRA.

Pour un séjour de courte durée et si les conditions requises sont remplies, une **dérogation** est possible.

En outre, il est impératif d'arriver en Suisse avec une dentition en bon état, car les frais dentaires n'étant pas pris en charge par les caisses maladie, les factures peuvent atteindre une somme considérable pour un étudiant.

Pour tout renseignement et adhésion, prière de s'adresser au Service social (voir adresse en 2^{ème} page).

❹ Office de la mobilité

L'office de la mobilité organise les échanges d'étudiants.

- Il informe les étudiants de l'EPFL intéressés à un séjour d'études dans une autre Haute école suisse ou étrangère.
- Il prépare l'accueil des étudiants étrangers venant accomplir une partie de leurs études à l'EPFL (logement, renseignements pratiques, etc...).

Les heures de réception figurent en 2^{ème} page.

❺ Service social

Pour tout conseil en cas de difficultés économiques, administratives ou personnelles, les étudiants peuvent consulter le Service social de l'EPFL.

Les heures de réception figurent en 2^{ème} page.

INFORMATIONS GENERALES

❶ Documents officiels pendant les études

Calendrier académique

Ce document, joint à l'admission définitive, donne toutes les dates et échéances indispensables pour les études.

Horaire des cours

Ce document est à disposition au Service académique. Il est édité chaque semestre et contient, pour chaque section, le placement à l'horaire et le lieu où se déroulent les cours, exercices et travaux pratiques.

❷ Langues d'enseignement

Une bonne connaissance du français est indispensable pour les études de diplôme et postgrades. Pour ces dernières, la connaissance de l'anglais peut être exigée.

Un cours intensif de français est organisé de mi-septembre à mi-octobre pour les nouveaux étudiants étrangers.

aller au spectacle et entre FS 12.- et FS 15.- pour une place au cinéma.

D'autres frais sont importants dans un budget mensuel : le logement, les finances de cours, les transports, l'assurance maladie et accident (voir chapitres correspondants).

❸ Logement

Lausanne est une agglomération de 200'000 habitants. Malgré sa taille, elle ne possède pas de campus universitaire et il appartient à chacun de se trouver un logement.

Service du logement

A disposition des étudiants de l'Université de Lausanne et de l'EPFL, le Service des affaires socioculturelles de l'Université de Lausanne est situé dans le bâtiment du Rectorat et de l'Administration.

Ce service centralise les offres de chambres chez l'habitant, en ville ou à proximité des deux Hautes Ecoles. Il peut s'agir de chambres dépendantes (dans un appartement privé) ou de chambres indépendantes (prix entre FS 400.- et FS 500.-).

Les heures de réception figurent en 2^{ème} page du guide.

Foyers pour étudiants

Ils offrent plus de 1000 lits pour une communauté universitaire de 12'000 étudiants (Université de Lausanne + EPFL). Dans les foyers, les loyers mensuels varient entre FS 300.- et FS 600.-.

La Fondation Maisons pour étudiants gère plusieurs immeubles comprenant des chambres meublées ou non et des studios. Pour tous renseignements et réservations concernant ces foyers, réservés aux étudiants, s'adresser à la Direction des Maisons pour étudiants ou au Foyer catholique universitaire dont les adresses figurent en 2^{ème} page du guide.

Studios et appartements

Les prix des studios et appartements commencent dès FS 600.- par mois. Il faut savoir que la gérance ou le propriétaire demandent, avant d'entrer dans le logement, une garantie de trois mois de loyer. Ainsi, pour obtenir la location d'un studio à FS 600.- par mois, la garantie s'élèvera à FS 1'800.- plus le loyer du premier mois, soit au total FS 2'400.-.

La plupart des logements sont loués non meublés. Pour un aménagement sommaire, avec du mobilier neuf, mais modeste, il faut compter FS 2'500.-. Beaucoup d'étudiants ont recours à la récupération et aux occasions, ce qui diminue quelque peu ce montant. Les cuisines sont habituellement équipées d'un petit frigo, d'une cuisinière et de placards.

C. Vie pratique

❶ Coût des études

Budget

Le budget annuel indicatif est le suivant :

• frais de scolarité et matériel	FS	2'300.-
• Logement	FS	4'900.-
• Nourriture	FS	5'900.-
• Habits et effets personnels	FS	1'900.-
• Assurances, transports, divers	FS	3'000.-
Total	FS	18'000.-

Frais courant d'entretien

Les frais de nourriture se montent au minimum à FS 500.- par mois.

Les coûts du matériel scolaire varient sensiblement. En début de formation, les étudiants doivent parfois s'équiper pour le dessin, acheter des machines à calculer, etc. Les cours polycopiés édités à l'EPFL contribuent à limiter les frais, mais il faut compter un minimum de FS 1'200.- par an pour pouvoir étudier sans être trop dépendant des bibliothèques et du matériel d'autrui.

Les loisirs représentent un montant indispensable du budget pour maintenir un équilibre personnel et étendre sa culture générale. Il faut compter environ FS 30.- pour

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Il est d'usage que les immeubles assez récents soient pourvus d'une buanderie collective où les locataires utilisent une machine à laver à tour de rôle, contre paiement.

De plus, il faut absolument faire établir un devis avant de commander des travaux tels que mise en place de moquette et rideaux, d'installations électriques et du téléphone, pour éviter des surprises désagréables.

Pour l'usage du téléphone, les PTT demandent une garantie jusqu'à FS 2'500.-. L'abonnement mensuel coûte de FS 20.- à FS 30.-.

③ Restauration

Divers restaurants et cafétérias sont à la disposition des étudiants de l'EPFL qui peuvent y prendre leur repas de midi et du soir. Les étudiants peuvent acheter à l'AGEPOLY des coupons-repas, leur donnant droit à un prix de FS 6.50 par repas (valeur octobre 1999).

④ Travaux rémunérés

Les possibilités pour un étudiant de payer ses études en travaillant sont soumises à trois types de contraintes.

Contrainte légale

La Police cantonale des étrangers autorise les étudiants étrangers, 6 mois après leur arrivée, à travailler au maximum 15 heures par semaine, pour autant que cet emploi ne compromette pas les études. Un permis de travail spécial est alors accordé. La police exerce un contrôle constant et efficace sur les étudiants-travailleurs. Les démarches sont à faire auprès du Service social.

Contrainte académique

L'horaire compte environ 32 heures de cours, exercices et travaux pratiques par semaine auxquelles il convient d'ajouter 15 à 20 heures de travail personnel régulier (sans compter les préparations d'exams). Avec une charge de 50 à 60 heures par semaine, il est difficile de gagner beaucoup d'argent en parallèle.

Contrainte conjoncturelle

Comme partout, la récession se fait sentir en Suisse et il n'est pas facile de trouver du travail. Voici un aperçu du salaire-horaire pour certains travaux :

- baby-sitting FS 8.- / heure
 - traductions FS 35.- / page
 - magasinier FS 16.- / heure
 - leçons de math. FS 20.- / heure
 - assistant-étudiant FS 21.- / heure

Un panneau d'affichage répertoriant des offres de petits travaux se trouve à l'extérieur du Service social

⑤ Transports

Le site principal de l'EPFL et de l'Université de Lausanne est relié à la gare CFF de Renens et à la place du Flon au centre de Lausanne par le Métro-Ouest (TSOL).

⑥ Parkings

Des parkings sont à disposition des étudiants sur le site de l'EPFL, moyennant l'acquisition au bureau "Accueil-information" (centre Midi - 1er étage) d'une vignette semestrielle de FS 75.- ou annuelle de FS 150.- (valeurs janvier 95).

⑦ Aide aux études

Les bibliothèques

Pour compléter les possibilités de la Bibliothèque Centrale et les connaissances à acquérir, de nombreux départements et laboratoires disposent de leur propre bibliothèque.

Les salles d'ordinateurs

Certains cours ont lieu dans des salles équipées d'ordinateurs qui sont souvent laissées en libre accès en dehors des heures de cours.

⑧ Commerces

Pour faciliter la vie étudiante, certains commerces se sont installés sur le site de l'EPFL.

- une poste
 - une banque
 - une agence d'assurance
 - une épicerie
 - une agence de voyage
 - une antenne des CFF
 - une librairie.

© Centre sportif universitaire

Pour un nouvel art de vivre, pour joindre l'utile à l'agréable, pour profiter d'un site sportif exceptionnel, 55 disciplines sportives vous sont proposées avec la collaboration de 120 moniteurs.

Une brochure complète de toutes les disciplines sportives mentionnant les heures de fréquentation est à disposition des étudiants, au Service académique, chaque année au début du semestre d'hiver.

GENERAL INFORMATION

How the diploma course is organised

The degree courses for Engineers and Architects are made up of two cycles. Each year of study is divided into two periods of 14 weeks; the exam dates are not in these periods.

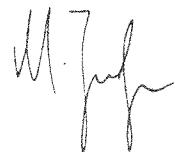
The twelve courses of study start with a first cycle of two years of which the main part is the study of basic science subjects (mathematics, physics, chemistry, computer science and life sciences), to which is added an introduction to the profession of engineer or architect. A proportion of 10% of this cycle is also taken up by human sciences. The pass mark is based on a system of averages.

In the second cycle which lasts two years (5 semesters for the Communications systems section), the main study is in the chosen subject, but there is a continuation of the study of the basic subjects as well as of human sciences. To encourage student exchange, a credit system is in operation for this cycle. The number of credits possible for each subject allows a student to obtain 60 each year, 120 being necessary for the entire cycle. This credit system fits into the general framework agreed by the European authorities, i.e. the ECTS system (European Credit Transfer System). For some courses there is an obligatory practical period.

To obtain the Engineer's or Architect's diploma, it is also necessary to do a practical project of 4 months at the end of the study period.

The kind of exams can vary: oral or written exams, laboratory tests, practical projects or exercises.

Professeur Dominique de Werra



Vice-président de la formation

GENERAL INFORMATION

A. Study information

❶ Departments

Diploma courses are held in the following departments:

- Civil engineering
- Rural engineering
- Mechanical engineering
- Microtechnical engineering
- Electrical engineering
- Communication systems
- Physics
- Chemistry
- Mathematics
- Computer sciences
- Materials sciences
- Architecture

The minimal study period is 4 ½ years including a 4-month practical project, with the exception of Architecture and Communication systems.

The minimal study period for a diploma in Architecture is 5 ½ years, including an obligatory year of practical experience and a practical project of 6 months.

The minimal study period for a diploma in Communication systems is 5 years, including practical experience and a practical project of 6 months.

❷ Enrolment

Enrolment dates are between 1st April and 15th July (except for official exchanges).

Applications must be addressed to the Service académique, av. Piccard, EPFL - Ecublens, CH - 1015 LAUSANNE.

❸ Course dates

Winter semester : end October to mid-February

Summer semester : mid-March to end June

❹ Exam dates

- Spring session:
last two weeks of February
- Summer session :
first three weeks of July
- Autumn session :
two last weeks of September and first week of October

B. Information and procedure

❶ Foreign student permits and visas for entering Switzerland

Visas

Depending on the future student's country of origin, a visa is indispensable for entry into Switzerland. A student visa can be obtained from the Swiss diplomatic representative in the country of origin by showing the acceptance letter sent by the EPFL Service académique (which is sent at the end of the full admission procedure).

Tourist visas cannot be changed to student visas once in Switzerland.

Foreign students without resident permits

On arrival in Switzerland, the student must report to the "bureau des étrangers" of the town or village in which he or she will be living, with the following documents:

- Passport
with student visa if necessary
- Arrival report
supplied by the "bureau des étrangers"
- Student questionnaire
supplied by the "bureau des étrangers"
- Proof of studentship
provided by the EPFL during the admissions week
- 1 recently taken passport photo
- Bank statement
indicating an amount sufficient to cover the costs of studies mentioned on the proof of studentship or
- Bank form
with standing order or
- Proof of a Swiss or foreign grant
(the amount allocated must be indicated) or
- Parental guarantee (this form can be obtained from the "bureau des étrangers". It must be completed by the mother or father, certified by the local authorities and attached to a standing order or
- Guarantee statement (this form can be obtained from the "bureau des étrangers". The guarantor must be living in Switzerland and be able to prove he or she has the financial means to support the student. His or her signature must be certified by the local authorities
- Proof of medical and accident insurance for Switzerland

The student permit, which costs about FS 100.- for the first year, will only be issued after all the documents have been provided.

GENERAL INFORMATION

Foreign students with a B permit

Documents to be provided:

- Passport or identity papers
- Student questionnaire
- Proof of studentship from the EPFL
- Bank statement or
- Bank document or
- Proof of grant or
- Guarantee statement
- + 1. If resident in Lausanne
- residence permit
- 2. If resident in the Canton de Vaud
- resident permit with departure visa from the last commune and the visa from the present commune plus arrival certificate
- 3. If coming from a commune in Switzerland outside Vaud
- resident permit with departure visa from the last commune , arrival report and 1 photo

Married students

The "Bureau des étrangers" will not issue residence permits for spouses unless they also have student status, and will not issue residence permits to students' children. However, spouses and children can visit for up to two 90-day periods as tourists in any one year.

Prolongation of student visas

Students enrolled to study at the University or EPFL will receive one-year permits, which are renewed every year for the length of the course enrolled for. This student permit cannot be changed into a regular resident permit for work purposes. Foreign students must therefore leave Switzerland on completion of their studies.

② Registration, tuition fees and exemptions

The amounts mentioned below (price 97/98) are subject to modification by the Conseil des écoles polytechniques fédérales.

Registration and tuition fees

Fees must be paid before each semester by means of a Post Office payments slip, which each student will receive by post or which new students will be given during the registration week, held two weeks before the start of the autumn/winter semester. Foreign students may pay by banker's order.

The registration and tuition fees are SF 592.- per semester. In addition to this there is a supplementary fee for the first semester at the EPFL of SF 50.- for holders of a Swiss certificate and SF 110.- for holders of foreign certificates.

Exemptions

Requests for exemptions (for the registration fee only) can be made to the Social Services of the EPFL at the beginning of September before the corresponding academic year. Non-resident foreign students cannot make a request the first year.

It is essential for students to ensure that they have proper financial provision for studying before enrolling at the EPFL, to avoid disappointment and wasted time as well as to ensure full integration.

③ Accident and health insurance

Students at the EPFL are legally obliged to be insured against illness and accidents with an insurance company recognised by Switzerland. It is possible for students to obtain insurance through the EPFL insurance scheme, the SUPRA.

Exceptions can be made for those students who are on very short courses.

In addition, it is important to arrive in Switzerland with teeth in good order, because dental work is not included in health insurance and it can be very expensive.

Information and application forms for insurance can be obtained through our social services office (see address on the last but one page)

④ Mobility

The "office de la mobilité" organises student exchanges.

- It provides information to those EPFL students interested in a study period either in another Swiss University or abroad
- It organises the administrative matters for foreign students coming to the EPFL on a student exchange (lodgings, practical information, etc..).

Opening hours of this office are to be found on the last but one page of this brochure.

⑤ Social services

The EPFL social services are available to provide advice in the case of financial, personal or administrative problems.

Opening hours for this office are to be found on the last but one page of this brochure.

GENERAL INFORMATION

⑥ Official study documents

Academic calendar

This is given at the time of admission, and contains all the essential dates for a student at the EPFL.

Timetables

They can be obtained from the Service académique. It is printed every semester and contains for every Department, the place and time for all lectures, exercises or practical projects.

⑦ Teaching language

An excellent knowledge of French is essential for the diploma course and most of the postgraduate courses. For some postgraduate courses English is also essential. An intensive French course is available from mid-September to mid-October for foreign students.

C. Information for day-to-day living

① Study costs

Budget

The following annual budget will give you an idea of expenses involved in studying here:

• Fees and books	SF	2,300.-
• Lodgings	SF	4,900.-
• Food	SF	5,900.-
• Clothing and personal items	SF	1,900.-
• Insurance, transport, other..	SF	3,000.-
Total		SF 18,000.-

General costs

SF 500.- a month should be allowed for food.

Books and study material costs vary considerably. At the start of the diploma course, students may have to equip themselves with drawing material, calculators, etc.

Photocopies printed by the EPFL help to reduce costs, but a minimum of SF 1'200.- a year should be allowed to be able to study without being too dependant on libraries and borrowed material.

A sum has to be set aside for leisure which is an indispensable part of student life. About SF 30.- should be allowed to go to the theatre and about SF 12.- to SF 15.- to the cinema.

Other important costs in a monthly budget are : lodgings, course fees, transport, accident and illness insurance (see appropriate sections).

② Lodgings

Despite the fact that the Lausanne area has a population of 200,000, there is no university campus as such and it is up to students to find their own lodgings.

Lodgings office

This function is carried out by the " Service des affaires socioculturelles " at Lausanne University and is to be found in the Admissions and Administration building (Rectorat et Administration).

This office centralises all the offers of rooms to let, in the town or near to the University or the EPFL. These can be rooms in private homes or independent rooms (prices vary between SF 400.- and SF 500.-).

Opening hours can be found on the last but one page of this guide.

Halls of residence

There are more than 1,000 beds available for a student population of 12,000 (University and EPFL). In these halls the rent varies from SF 300.- to SF 600.-.

The " Fondation Maisons " for students runs several halls of residence, which consist of furnished and unfurnished rooms as well as one-room apartments. For further information and reservations concerning these halls of residence, please contact " la Direction des Maisons pour étudiants " or the " Foyer catholique universitaire " whose addresses you will find on the last but one page of this guide.

Studios and apartments

The prices of studios and apartments start around SF 600.- a month. In addition, the renting agency will require a deposit equivalent to three months rent, returnable on departure. So to rent a studio at SF 600.- a month, the deposit will come to SF 1,800.-, in addition to the rental for the first month, coming to a total of SF 2,400.-.

Most lodgings are rented non-furnished. Even cheap new furnishings will cost at least SF 2,500.-. Many students use second-hand furnishings. Kitchen areas are usually equipped with a small fridge, cooker and cupboard space. Most apartment blocks have a communal laundry room where a coin-operated washing machine is available as well as drying space.

To avoid any unpleasant surprises, it is important to ask for an estimate before going ahead with any installation of electrical equipment, telephones or carpeting etc..

The PTT (telephone company) will require a guarantee of up to SF 2,500.- The monthly rental is SF 20.- to SF 30.-.

GENERAL INFORMATION

③ Campus restaurants

Several restaurants and cafeterias are available to EPFL students for midday and evening meals. Students can buy restaurant tickets from the AGEPOLY, allowing them to buy a meal for SF 6.50 (price as at October 1999).

④ Paid work

The possibility for students to pay their way while studying is subject to three constraints.

Legal constraint

The cantonal police for foreigners allows foreign students to work a maximum of 15 hours a week, but only six months after their arrival in Switzerland, and only if the work does not interfere with their studies. A special work permit is necessary. The police keep a close watch on student workers.

More information can be obtained from the EPFL Social services.

Studying constraint

Lectures, exercises and practical exercises amount to about 32 hours a week. In addition one must allow for 15 to 20 hours of homework (without exam preparation). So with 50 to 60 hours of work a week, it is difficult to earn much money at the same time.

General constraints

As everywhere, the recession has reduced the number of oddjobs available. Below you will find the rates for various student jobs.

• baby-sitting	SF	8.-/hour
• translations	SF	35.-/page
• shelf-filler	SF	16.-/hour
• maths lessons	SF	20.-/hour
• student assistant	SF	21.-/hour

A notice board with various job offers is to be found just outside the Social services office.

⑤ Transport

The main site of the EPFL and University is connected to the railway station at Renens and to the Place du Flon in

the centre of Lausanne by the tube line Métro-Ouest (TSOL).

⑥ Car parking

Paying car parks are available at the EPFL. Students who wish to use these must buy either a semestrial (SF 75.-) or annual (SF 150.-) sticker and display it on the inside of the car's windscreen. These can be purchased from the " Accueil -information " Centre Midi - 1st floor).

⑦ Study help

Libraries

In addition to the main library (BC) there are also a number of Departments and laboratories which have their own libraries.

Computer rooms

Some courses are given in rooms equipped with computers and these rooms are often left open for student use out of class hours.

⑧ Shops

- To make student life more convenient there are several shops on-site:
- post-office
- bank
- insurance agent
- grocery
- travel agent
- railway agent
- bookshop

⑨ University sports facilities

In order to enjoy time away from studying a beautiful sports centre is available, staffed by 120 teachers. There are 55 sports to chose from.

A complete brochure detailing all these sports and giving dates and times is available to students from the Service académique at the start of the autumn term.

CALENDRIER ACADEMIQUE 2000 - 2001

DUREE DES SEMESTRES

HIVER : du 23 octobre 2000 au 9 février 2001 = 14 semaines
 Interruption du 22 décembre 2000 au 8 janvier 2001

ETE : du 12 mars 2001 au 22 juin 2001 = 14 semaines
 Interruption du 16 au 20 avril 2001 (Après Pâques)

PERIODES DES EXAMENS EN 2001

Session de printemps : du 12 février au 3 mars 2001
 Session d'été : du 2 juillet au 21 juillet 2001
 Session d'automne : du 18 septembre au 6 octobre 2001

SITE WEB

Le calendrier académique se trouve à l'adresse suivante sur Internet :
<http://daawww.epfl.ch/daa/sac/>

BRANCHES D'EXAMENS

Pour toutes les branches d'exams choisies hors de votre plan d'études, vous devez vous assurer personnellement que la branche est bien examinée lors de la session choisie (voir livret des cours) et vous adresser directement auprès de l'enseignant pour fixer une date d'examen

IMPORTANT

Si les circonstances l'exigent, ce document peut être soumis à modification

DELAI

En cas de non-respect, par un étudiant, d'un délai prescrit, une taxe de Fr. 50.- sera perçue, conformément à l'Ordonnance sur les taxes perçues dans le domaine des Ecoles Polytechniques Fédérales

ABREVIATIONS

SAC : Service académique
 SOC : Service d'Orientation et Conseil

PERIODE DES COURS POUR 2001-2002

Semestre d'hiver : du 22.10.2001 au 08.02.2002
 Semestre d'été: du 11.03.2002 au 21.06.2002

PERIODE DES COURS POUR 2002-2003

Semestre d'hiver : du 21.10.2002 au 07.02.2003
 Semestre d'été: du 10.03.2003 au 20.06.2003

AOUT 2000

mardi 1er

Fête Nationale

mardi 15

dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne

vendredi 18

pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 2000 (Mme Müller - SAC)

SEPTEMBRE 2000)

vendredi 1er	dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 2000-2001 (Mme Vinckenbosch - SOC)
	dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger) sauf pour l'Europe
	dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne
	dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II, aux examens de 2 ^{ème} cycle (3 ^e ,4 ^e ,dipl.) et à l'examen d'admission pour la session d'automne
vendredi 8	affichage de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session d'automne
	envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne
lundi 18	Jeûne Fédéral (jour férié)
mardi 19	jusqu'au 04.10.2000 : examen d'admission
	jusqu'au 07.10.2000 : examens propédeutiques I,II
	jusqu'au 07.10.2000 : examens de 2 ^{ème} cycle (branches de diplôme) pour la session d'automne

OCTOBRE 2000

mercredi 4	jusqu'au 20.10.2000 : session de rattrapage de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme pour les étudiants de 3 ^{ème} année de Systèmes de communication
jeudi 5	Commission d'admission (ratification des résultats de l'examen d'admission) de 08h15 à 10h00 dans la salle CM/202
vendredi 6	envoi des bulletins de l'examen d'admission
lundi 9	jusqu'au 13.10.2000 : semaine d'immatriculation des nouveaux étudiants
lundi 16	jusqu'au 18.10.2000 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau des départements
jeudi 19	pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 13h00 (salle à confirmer)
	envoi des bulletins des examens propédeutiques I,II et de diplôme
vendredi 20	journée d'accueil de 09h00 à 18h00 matin : information, animation après-midi : accueil par les départements

vendredi 20	pour les enseignants : dernier délai de remise des copies des sujets du travail pratique de diplôme au Service académique (Mlle Loup - SAC) (Sauf département d'architecture)
lundi 23	08h15 : début des cours du semestre d'hiver sujet du travail pratique de diplôme remis directement au diplômant, par le professeur de spécialité, sur présentation du bulletin de réussite aux épreuves théoriques de diplôme (sauf département d'architecture)
	dernier délai pour le dépôt des demandes de prolongation des bourses de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)
mardi 24	Forum EPFL 2000: présentations d'entreprises
vendredi 27	dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'hiver dernier délai pour le dépôt des nouvelles candidatures pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)

NOVEMBRE 2000

Mardi 7	jusqu'au 10.11.2000 : "Forum EPFL 2000" rencontre entre les étudiants et les entreprises. Présentations d'entreprises, conférences
vendredi 10	pour les étudiants : dernier délai de soumission du dossier de motivation avec une liste des cours proposés aux professeurs responsables pour la formation complémentaire (disponible à la réception du Service académique)
Lundi 13	jusqu'au 15.11.2000 : "Forum EPFL 2000" Présentations d'entreprises, stands d'exposition, entretiens de recrutement
vendredi 17	pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des noms des experts aux examens propédeutiques I,II et aux examens de 2 ^{ème} cycle (sauf aux branches de diplôme) pour les sessions de printemps, d'été et d'automne 2001 (Mme Müller - SAC)
lundi 20	dernier délai d'inscription aux examens de 2 ^{ème} cycle pour la session de printemps et à rapporter selon les indications fournies au bas du formulaire
vendredi 23	pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 2 ^{ème} cycle pour la session de printemps

DECEMBRE 2000

Vendredi 15	ECHANGE USA - CANADA : dernier délai pour le dépôt des candidatures (Mme Reuille - SOC) dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)
-------------	--

lundi 18	dès 17h00 : arrêt des cours pour le Noël universitaire ayant lieu à 17h15
mardi 19	pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des demandes de propositions de modifications de plans d'études et règlements d'application 2001-2002 (M. Festeau - SAC)
jeudi 21	envoi des bulletins d'admission au travail pratique de diplôme pour la section de Systèmes de communication
vendredi 22	dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 08 janvier 2001 à 08h00 dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 03 janvier 2001 à 08h00 pour les diplômants effectuant leur travail pratique

JANVIER 2001

lundi 8	08h15 : reprise des cours
mardi 9	pour les enseignants : dernier délai de remise des noms et adresses des experts pour la défense des travaux pratiques de diplôme (Mme Müller - SAC) (Sauf département d'architecture)
A fixer	CONFERENCE DES NOTES des branches de diplôme pour la section de Systèmes de communication
lundi 29	jusqu'au 09.02.2001 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture

FEVRIER 2001

vendredi 2	dernier délai de retrait aux branches des examens 2^{ème} cycle pour la session de printemps (Mme Müller - SAC)
	fin du semestre d'hiver uniquement pour les étudiants de 4^{ème} année de la section Systèmes de communication
	affichage de l'horaire des examens de 2 ^{ème} cycle de la session de printemps
vendredi 9	pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription au semestre d'été 2001 (Mme Bovat – SAC)
	18h00 : fin des cours du semestre d'hiver pour toutes les sections sauf Systèmes de communication (4^{ème} année)
	jusqu'au 12.03.2001 : vacances de printemps
samedi 10	pour les étudiants en section de Systèmes de communication : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants
lundi 12	jusqu'au 20.02.2001 : examen de 4 ^{ème} année pour les étudiants de la section de Systèmes de communication
	jusqu'au 03.03.2001 : examens de 2 ^{ème} cycle de la session de printemps

jeudi 15	pour les Chefs de département : dernier délai de dépôt des documents servant à la préparation des plans d'études et règlements d'application 2001-2002 (M. Festeau - SAC)
	jusqu'au 17.02.2001 : journées scientifiques et pédagogiques
vendredi 16	pour les conseillers d'études : dernier délai pour la remise des propositions de courses d'études (seulement pour les voyages d'une semaine) (M. Matthey - Service financier)
samedi 17	pour les étudiants : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants (Sauf département d'architecture)
vendredi 23	jusqu'à 12h00 : rendu des travaux pratiques de diplôme dans les secrétariats de département (Sauf département d'architecture)
	dernier délai d'inscription aux divers prix (Mlle Loup - SAC)
	envoi de la convocation à la défense du travail pratique de diplôme (Sauf département d'architecture)
	envoi de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps
samedi 24	pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes de travaux pratiques du semestre d'hiver 2000-2001 (M. Gerber - SAC) et affichage au Service académique pour la rentrée du 12.03.2001
lundi 26	envoi des bulletins semestriels du CMS

MARS 2001

Jeudi 1	début des cours à EURECOM pour les étudiants de 4 ^{ème} année de la section Systèmes de communication
lundi 5	jusqu'au 10.03.2001 : voyages d'études de la 3 ^{ème} année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
	jusqu'au 10.03.2001 : voyages d'études de la 4 ^{ème} année de Génie civil, Génie rural, Chimie et des 2 ^{ème} , 3 ^{ème} et 4 ^{ème} années d'architecture
	au cas où les dates ci-dessus ne conviendraient pas, le choix est laissé aux enseignants, avec l'accord des étudiants, de fixer le voyage d'études une autre semaine durant les vacances de printemps ou dans la semaine suivant Pâques (16 au 21 avril 2001)
lundi 12	08h15 : début des cours du semestre d'été
	jusqu'au 19.03.2001 : défense des travaux pratiques de diplôme (Sauf département d'architecture)
	jusqu'au 21.03.2001 : examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)

- | | |
|-------------|---|
| lundi 12 | dernier délai pour le dépôt des candidatures au semestre d'été pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC) |
| jeudi 15 | dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité avec les universités de Grande-Bretagne et d'Irlande |
| mardi 20 | affichage des travaux par les candidats aux prix Grenier et Stucky à la salle Polyvalente de 14h00 à 19h00 |
| mercredi 21 | jury des prix Grenier et Stucky |
| jeudi 22 | jusqu'au 27.03.2001 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des travaux pratiques de diplôme au niveau des départements (sauf département d'architecture) |
| | dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'été |
| vendredi 23 | pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise de la liste "Mise à jour des doctorants" (Mme Bucurescu – SAC) |
| lundi 26 | jusqu'au 27.03.2001 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire au niveau des départements |
| mercredi 28 | pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES des travaux pratiques de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps au niveau de l'Ecole, à 08h00, salle CM/202 |
| | envoi des bulletins de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps |
| | affichage de la liste des diplômés au Service académique dès 17h00 (Sauf département d'architecture) |
| jeudi 29 | exposition des travaux pratiques de diplôme du DGR |
| samedi 31 | cérémonie de collation des diplômes d'ingénieurs |

AVRIL 2001

- | | |
|-------------|--|
| vendredi 13 | jusqu'au 16.04.2001 : Pâques (jours fériés) |
| lundi 16 | jusqu'au 20.04.2001 : suspension des cours |
| lundi 23 | 08h15 : reprise des cours |
| | dernier délai d'inscription aux branches des examens de 2^{ème} cycle pour les sessions d'été et d'automne. Ces formulaires doivent nous être retournés selon les indications fournies au bas de ces derniers |
| vendredi 27 | pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 2 ^{ème} cycle pour les sessions d'été et d'automne |
| lundi 30 | EUROPE - SUISSE : dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité (Mme Reuille - SOC) |

MAI 2001

A fixer	Journée magistrale
vendredi 11	affichage des travaux pratiques de diplôme d'architecture
lundi 14	jusqu'au 18.05.2001 : jury des travaux de diplôme d'architecture et prix SVIA
vendredi 18	pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription provisoire au semestre d'hiver 2001-2002 (Mme Bovat - SAC)
	Contrôle et analyse des résultats des travaux pratiques de diplôme pour la section d'Architecture au niveau du département
lundi 21	jusqu'au 22.06.2001 : exposition des travaux de diplôme de la section d'Architecture
mardi 22	course d'études des classes du CMS, de 1 ^{ère} et 2 ^{ème} années de toutes les sections sauf Architecture course d'études des classes de 3 ^{ème} année de Génie civil, Génie rural, Chimie course d'études des classes de 4 ^{ème} année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
mercredi 23	CONFERENCE DES NOTES des travaux pratiques de diplôme de la section d'Architecture à 11h00 dans la salle de conférence du SAC envoi des bulletins de diplôme de la section d'Architecture
jeudi 24	Ascension (jour férié)
jeudi 31	dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'été

JUIN 2001

Vendredi 1er	affichage de l'horaire des examens des 1 ^{er} et 2 ^{ème} cycles de la session d'été
	cérémonie de collation des diplômes d'architectes
lundi 4	Pentecôte (jour férié)
lundi 11	jusqu'au 22.06.2001 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture
mercredi 13 (sous réserve)	VIVAPOLY 2001 : fête de l'Ecole
vendredi 15	dernier délai d'inscription (sauf pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été dernier délai de retrait (sauf pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 2 ^{ème} cycle (Mme Müller - SAC) pour la session d'été

vendredi 22

dernier délai d'inscription (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été

dernier délai de retrait (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 2^{ème} cycle (Mme Müller - SAC) pour la session d'été

pour les étudiants : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (1er cycle) (Sauf département d'architecture)

18h00 : fin des cours du semestre d'été

mardi 26

pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes des branches pratiques de 1^{ère} et 2^{ème} années de la section de Chimie (M. Gerber - SAC)

vendredi 29

pour les étudiants : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (2^{ème} cycle) (Sauf département d'architecture)

JUILLET 2001

lundi 2

jusqu'au 21.07.2001 : examens de 2^{ème} cycle (sauf Architecture)

jusqu'au 21.07.2001 : examens propédeutiques I,II (sauf Architecture)

vendredi 6

cérémonie de collation des diplômes de la section de Systèmes de communication à Sophia Antipolis

lundi 9

jusqu'au 21.07.2001 : examens de 2^{ème} cycle d'Architecture

jusqu'au 21.07.2001 : examens propédeutiques I,II d'Architecture

mercredi 11

Conférence des notes (ratification des résultats du CMS) de 10h00 à 12h00 dans la salle BS/280

envoi des bulletins semestriels du CMS

vendredi 13

pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes de branches pratiques au Service académique (M. Gerber - SAC)

dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants étrangers

jeudi 26

pour les Chefs de section : **CONFERENCE DES NOTES** des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 12h00 dans la salle PC 012 (Pavillon C)

envoi des bulletins propédeutiques I,II et des examens de 2^{ème} cycle

vendredi 27

Commission d'admission (admission des porteurs de certificats étrangers de fin d'études secondaires)

samedi 28

dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants suisses

AOUT 2001

- mercredi 1er Fête Nationale
- mercredi 15 **dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne**
- vendredi 17 **pour les Chefs de département** : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 2001 (Mme Müller - SAC)

SEPTEMBRE 2001

- Lundi 3 dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 2001-2002 (Mme Vinckenbosch - SOC)
- dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger) sauf pour l'Europe
- dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne
- dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II, aux examens de 2^{ème} cycle (3^e,4^e,dipl.) et à l'examen d'admission pour la session d'automne
- vendredi 7 affichage de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session d'automne
- envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne
- lundi 17 Jeûne Fédéral (jour férié)
- mardi 18 **jusqu'au 03.10.2001** : examen d'admission
- jusqu'au 06.10.2001** : examens propédeutiques I,II
- jusqu'au 06.10.2001** : examens de 2^{ème} cycle (branches de diplôme) pour la session d'automne

**Ordonnance générale
sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
(Ordonnance sur le contrôle des études à l'EPFL)**

du 10 août 1999

La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,

vu l'art. 28, al. 4, let. a, de la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les EPF¹,
vu les directives du 14 septembre 1994 du Conseil des EPF concernant les études dans les EPF²

arrête :

Chapitre premier Dispositions générales

Section 1 Objet et champ d'application

Art. 1 Objet

La présente ordonnance arrête les principes régissant l'organisation du contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

Art. 2 Champ d'application

¹ La présente ordonnance s'applique aux 1^{er} et 2^e cycles des études de diplôme de l'EPFL.

² Dans la mesure où la direction de l'EPFL n'a pas édicté de règles particulières, les art. 6, 8, 11, 12, 16, 17 et 18 s'appliquent également :

- a. aux examens du Cours de mathématiques spéciales (CMS);
- b. aux examens d'admission;
- c. aux examens d'admission au doctorat et aux examens de doctorat;
- d. aux examens des programmes pré-doctoraux et doctoraux;
- e. aux examens organisés en vue de l'obtention du certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées ou d'un certificat analogue.

³ Dans la mesure où la direction de l'EPFL n'a pas édicté de règles particulières, les articles mentionnés à l'al. 2, à l'exception de l'art. 6, s'appliquent également aux examens organisés dans le cadre des études postgrades (cours et cycles).

Section 2 Définitions générales

Art. 3 Contrôle

⁴ Le contrôle des études peut être ponctuel, continu ou à la fois ponctuel et continu.

² Par contrôle ponctuel, on entend l'interrogation ponctuelle portant sur une branche.

³ Par contrôle continu, on entend les exercices, travaux pratiques, laboratoires et projets.

⁴ Le contrôle ponctuel ou continu est obligatoire lorsque la note obtenue est prise en compte dans le calcul de la note sanctionnant la branche.

⁵ Si le contrôle continu est facultatif, il contribue uniquement à augmenter la note de la branche correspondante à raison d'un point au maximum. Les enseignants ne sont pas tenus d'organiser ce type de contrôle.

⁶ Si l'étudiant ne se soumet pas au contrôle continu facultatif, seule la note du contrôle ponctuel est prise en considération.

Art. 4 Branches

¹ Une branche est une matière ou un ensemble de matières faisant l'objet d'un contrôle qui donne lieu à une note.

² Une branche dite de semestre est une branche notée exclusivement pendant le semestre ou l'année.

³ Une branche dite d'examen est une branche notée exclusivement pendant une session d'examen.

⁴ Une branche dont la note résulte à la fois d'un contrôle effectué pendant le semestre ou l'année et d'un contrôle effectué pendant une session d'examen est assimilée à une branche d'examen.

⁵ Au 2^e cycle, une branche dite de diplôme est une branche qui est examinée en automne en présence d'un expert externe. L'interrogation se fait oralement, sauf dérogation accordée par le directeur des affaires académiques. La note sanctionnant la branche de diplôme peut tenir compte de la note obtenue sur la base d'un contrôle continu.

Art. 5 Examens

¹ Un examen est un ensemble d'épreuves portant sur les branches faisant l'objet d'un contrôle ponctuel ou continu, ou à la fois ponctuel et continu.

² Les examens comprennent :

a. au 1^{er} cycle :

- deux examens propédeutiques à la fin du deuxième et du quatrième semestres d'études, portant chacun sur dix branches d'examen au plus et sur des branches de semestre;

b. au 2^e cycle :

- un examen d'admission au travail pratique de diplôme portant sur toutes les branches faisant l'objet d'un contrôle au 2^e cycle;
- un travail pratique de diplôme.

Section 3 Dispositions générales communes aux 1^{er} et 2^e cycles

Art. 6 Appréciation des travaux

Les travaux sont notés de 1 à 6, la moyenne étant de 4. Seuls les points entiers et les demi-points sont admis. Le zéro est réservé au cas où l'étudiant ne s'est pas présenté, sans motif valable dont il puisse justifier, à l'épreuve à laquelle il était inscrit, de même qu'au cas où il s'est présenté à l'épreuve, mais a rendu feuille blanche.

Art. 7 Sessions d'examens, inscription et retrait

¹ L'EPFL organise trois sessions d'examens par année académique : au printemps, en été et en automne. Ces sessions ont lieu en général en dehors des semestres de cours.

² Le directeur des affaires académiques organise les examens. Il fixe les dates des sessions, les modalités d'inscription et établit les horaires qu'il porte à la connaissance des intéressés.

³ Il communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour le retrait des candidatures.

Art. 8 Interruption des examens et absence

¹ Lorsque la session a débuté, l'étudiant ne peut l'interrompre que pour un motif important et dûment justifié, notamment une maladie ou un accident attestés par un certificat médical. Il doit aviser immédiatement le directeur des affaires académiques et lui présenter les pièces justificatives nécessaires, au plus tard dans les trois jours qui suivent la survenance du motif d'interruption.

² Le directeur des affaires académiques décide de la validité du motif invoqué.

³ Les notes des branches examinées restent acquises si le directeur des affaires académiques considère l'interruption justifiée.

⁴ Le fait de ne pas terminer un examen équivaut à un échec.

⁵ L'étudiant qui, sans motif important et dûment justifié, ne se présente pas à une épreuve à laquelle il était inscrit reçoit la note zéro.

⁶ L'invocation de motifs personnels ou la présentation d'un certificat médical après la session ne justifient pas l'annulation d'une note.

Art. 9 Langue des examens

Les examens se déroulent en français. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques.

Art. 10 Enseignants

¹ L'enseignant interroge l'étudiant sur les matières qu'il enseigne. S'il en est empêché, le directeur des affaires académiques désigne un remplaçant.

² Si la présente ordonnance et les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, les enseignants :

- a. donnent aux départements les informations nécessaires sur leurs matières d'enseignement pour qu'elles soient publiées dans le livret des cours;
- b. informent les étudiants du contenu des matières et du déroulement des interrogations;
- c. conduisent l'interrogation;
- d. prennent des notes de chaque interrogation orale;
- e. attribuent les notes;
- f. conservent pendant six mois les notes prises durant les interrogations orales ainsi que les travaux écrits, ce délai étant prolongé en cas de recours.

Art. 11 Experts

¹ Pour l'interrogation orale des branches d'examen autres que celles de diplôme, un expert de l'EPFL est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'enseignant et en accord avec le chef du département ou le chef du conseil de la section.

² Pour les branches de diplôme et pour le travail pratique de diplôme, un expert externe est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'enseignant et en accord avec le chef du département ou le chef du conseil de la section.

³ L'expert prend des notes pendant l'interrogation orale; ces informations peuvent être demandées par la conférence des notes et, le cas échéant, par les autorités de recours. L'expert veille au bon déroulement de l'interrogation, joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut, à la demande de l'enseignant, participer à la notation.

Art. 12 Consultation des travaux

¹ L'étudiant peut consulter ses travaux auprès de l'enseignant dans les six mois qui suivent l'examen.

² La consultation des travaux est réglée à l'art. 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative³.

Art. 13 Commissions d'examen

¹ Des commissions d'examen peuvent être mises sur pied pour les branches de semestre. L'évaluation des travaux se fait alors sur la base d'une présentation orale par l'étudiant.

² Outre l'enseignant et l'expert, ces commissions peuvent comprendre les assistants et les chargés de cours qui ont participé à l'enseignement, ainsi que d'autres professeurs.

Art. 14 Conférence des notes

¹ Pour chaque session, une conférence des notes est organisée. Elle est composée du président de la commission d'enseignement de l'EPFL qui la préside, du président de la commission d'enseignement du département ou de la section, du directeur des affaires académiques et du chef du service académique. Les membres de la conférence des notes peuvent se faire remplacer par leurs suppléants.

Art. 15 Admission à des semestres supérieurs

¹ Pour pouvoir s'inscrire au 3^e ou au 5^e semestre, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique I ou II. L'étudiant admis à se présenter à la session de printemps en vertu de l'art. 21, al. 2 peut être autorisé à suivre l'enseignement du semestre d'hiver supérieur avec l'accord du directeur des affaires académiques.

² En cas d'échec à la session de printemps, l'étudiant ne peut pas continuer le programme du semestre d'été supérieur.

Art. 16 Fraude

¹ Par fraude, on entend toute forme de tricherie permettant d'obtenir une évaluation non méritée.

² La fraude, la participation à la fraude ou la tentative de fraude sont sanctionnées par l'ordonnance du 17 septembre 1986 sur la discipline à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne⁴.

Art. 17 Communication des résultats

¹ Le directeur des affaires académiques notifie aux étudiants la décision de réussite ou d'échec aux examens ou au travail pratique de diplôme.

² La décision fait mention des notes obtenues et des crédits acquis au 2^e cycle.

³ RS 172.021

⁴ RS 414.138.2

Art. 18 Demande de nouvelle appréciation et recours administratif

¹ La décision rendue par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peut faire l'objet d'une demande de nouvelle appréciation dans les 10 jours qui suivent sa notification.

² Elle peut également faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales dans les 30 jours qui suivent sa notification.

³ Les délais prévus aux al. 1 et 2 courrent simultanément.

Chapitre 2 1^{er} cycle - examens propédeutiques**Art. 19** Règlements d'application du contrôle des études

Les règlements d'application publiés par la direction de l'EPFL définissent :

- a. les branches de semestre et les branches d'examen;
- b. la nature du contrôle des branches d'examen (écrit, oral ou défense d'un mémoire);
- c. les coefficients attribués à chaque branche;
- d. les conditions de réussite.

Art. 20 Livrets des cours

Les livrets des cours publiés par les départements indiquent le contenu de chaque matière.

Art. 21 Sessions d'examens

¹ Deux sessions ordinaires, en été et en automne, sont prévues pour chaque examen propédeutique. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire présenter chaque branche d'examen; il doit toutefois avoir présenté l'ensemble des branches d'examen à l'issue de la session d'automne.

² Lorsque l'étudiant est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'été ou à la session d'automne pour un motif important et dûment justifié, notamment une maladie, un accident ou une période de service militaire, le directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.

Art. 22 Moyennes

Les moyennes définies dans les règlements d'application sont calculées en pondérant chaque note par son coefficient.

Art. 23 Conditions de réussite

¹ L'examen propédeutique est réputé réussi lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 4 et à condition qu'il n'ait pas reçu un zéro dans une branche de semestre.

² Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre poser des conditions particulières supplémentaires.

Art. 24 Répétition

¹ Si un étudiant a échoué à l'un des examens propédeutiques, il peut le présenter une seconde et dernière fois, dans le délai d'une année.

² Si l'étudiant est en mesure de justifier un motif d'empêchement important, le directeur des affaires académiques peut prolonger ce délai à titre exceptionnel.

³ Les règlements d'application du contrôle des études peuvent prévoir qu'une moyenne suffisante dans le groupe des branches d'examen ou dans celui des branches de semestre reste acquise en cas de répétition.

⁴ Lorsque, dans les branches de semestre, une note ou une moyenne égale ou supérieure à 4 est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les branches de semestre en répétant l'année.

⁵ En cas de modification du plan d'études et du règlement d'application, l'étudiant qui redouble est tenu de se conformer aux dispositions en vigueur, à moins que le directeur des affaires académiques n'arrête des conditions de répétition particulières.

Chapitre 3 2^e cycle - examen d'admission au travail pratique de diplôme

Art. 25 Crédits

¹ A chaque branche du 2^e cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cette branche.

² Les plans d'études sont conçus de façon à permettre aux étudiants d'acquérir 60 crédits en une année.

³ Chaque branche fait l'objet d'un contrôle noté à la fin d'un semestre ou à la fin d'une année. Les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 4.

⁴ Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 peuvent être représentées conformément à l'art. 33.

Art. 26 Blocs

¹ Un bloc regroupe plusieurs branches. Pour chaque bloc, la totalité des crédits est accordée si la moyenne de ce bloc, calculée en pondérant chaque note par le nombre de crédits correspondants, est égale ou supérieure à 4.

² Si, pour un bloc, les conditions d'attribution de la totalité des crédits correspondants ne sont pas réalisées, les branches dont la note est inférieure à 4 peuvent être représentées conformément à l'art. 33. Les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 4 restent acquis.

³ Une branche ne peut faire partie que d'un seul bloc.

⁴ Le nombre de blocs est limité à six sur l'ensemble du 2^e cycle.

Art. 27 Conditions de réussite

¹ L'examen d'admission au travail pratique de diplôme est réputé réussi lorsque l'étudiant a acquis 120 crédits et remplit les conditions supplémentaires fixées par le règlement d'application de la section concernée.

² Les plans d'études sont conçus de façon à permettre l'obtention de 120 crédits en deux ans. La durée du 2^e cycle ne peut excéder quatre ans et 60 crédits au moins doivent être obtenus en deux ans.

³ La moyenne générale est calculée en pondérant chaque note par le nombre de crédits correspondants. Elle doit être égale ou supérieure à 4.

⁴ Les crédits obtenus dans le cadre d'un programme de mobilité reconnu par la direction de l'Ecole sont considérés comme acquis.

⁵ La durée du 2^e cycle de la section Systèmes de communication est de deux ans et demi. Le nombre de crédits nécessaires pour se présenter au travail pratique de diplôme est fixé dans le règlement d'application du contrôle des études de la section.

Art. 28 Préalables

Les préalables sont les branches pour lesquelles les crédits doivent être obtenus pour pouvoir suivre d'autres matières. Ils sont définis dans les règlements d'application du contrôle des études et dans les livrets des cours.

Art. 29 Règlements d'application du contrôle des études

Les règlements d'application publiés par la direction de l'EPFL définissent :

- a. les branches d'examen, les branches de semestre et les branches de diplôme;
- b. la session à laquelle les branches d'examen peuvent être présentées;
- c. les crédits attribués à chaque branche;
- d. la composition des blocs;
- e. le nombre de crédits à obtenir dans chaque bloc;
- f. les conditions générales applicables aux préalables;
- g. les conditions de réussite.

Art. 30 Livrets des cours

Les livrets des cours publiés par les départements indiquent :

- a. le contenu de chaque matière;
- b. la nature du contrôle des branches d'examen (écrit, oral ou défense d'un mémoire);
- c. les conditions liées aux préalables.

Art. 31 Nature du contrôle

¹ Si les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, le conseil de département ou le conseil de section déterminent la nature du contrôle des branches d'examen et la communiquent aux étudiants au début de chaque semestre.

² Ces éléments sont communiqués par le directeur des affaires académiques dans les horaires d'examens.

Art. 32 Sessions d'examens

Les sessions ordinaires ont lieu au printemps, en été et en automne. Les règlements d'application fixent les sessions pendant lesquelles les branches d'examen peuvent être présentées.

Art. 33 Répétition

¹ Une branche ne peut être répétée qu'une fois, l'année suivante, pendant la même session ordinaire. A titre exceptionnel, une session de rattrapage peut être accordée en vertu de l'art 34.

² L'étudiant qui échoue deux fois dans une branche à option peut en présenter une nouvelle avec l'accord du président de la commission d'enseignement de la section concernée.

Art. 34 Rattrapage

¹ L'étudiant qui a échoué dans deux branches au plus, peut participer à une session de rattrapage, organisée par le président de la commission d'enseignement de la section concernée :

- a. s'il n'a pas obtenu 60 crédits au bout de deux ans;
- b. s'il n'a pas obtenu 120 crédits au bout de quatre ans;

- c. s'il a redoublé à la fin de la 3^e ou de la 4^e année pour les cas où une promotion annuelle est prévue dans les règlements d'application;
- d. s'il n'a pas obtenu le nombre minimal de crédits requis par le règlement d'application pour pouvoir présenter les branches de diplôme;
- e. s'il a échoué dans les branches de diplôme.

² Une branche peut être examinée une seule fois en session de rattrapage.

³ Le président de la commission d'enseignement propose les branches pouvant faire l'objet d'un rattrapage à la conférence des notes.

Chapitre 4 Travail pratique de diplôme

Art. 35 Admission au travail pratique de diplôme

Pour pouvoir s'inscrire au travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir réussi l'examen d'admission correspondant. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques, sur proposition du département concerné.

Art. 36 Déroulement

¹ La durée du travail pratique de diplôme est de quatre mois.

² Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que l'étudiant présente oralement. Le sujet est fixé ou approuvé par le maître qui en assume la direction.

³ A la demande de l'étudiant, le chef du département ou le président du conseil de section peut confier la direction du travail pratique de diplôme à un maître rattaché à un autre département ou à un collaborateur scientifique.

⁴ Si la rédaction du mémoire est jugée insuffisante, le maître peut exiger que l'étudiant y remédie dans un délai de deux semaines à compter de la présentation orale.

Art. 37 Condition de réussite

Le travail pratique de diplôme est réputé réussi lorsque l'étudiant a obtenu une note égale ou supérieure à 4.

Art. 38 Répétition

¹ En cas d'échec, un nouveau travail pratique de diplôme peut être présenté.

² Un second échec est éliminatoire.

Art. 39 Moyenne finale du diplôme

La moyenne finale du diplôme est la moyenne arithmétique entre la moyenne générale de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme et la note de ce dernier.

Art. 40 Diplôme et titre

¹ L'étudiant qui a réussi l'examen d'admission au travail pratique de diplôme et le travail pratique de diplôme reçoit, en plus de la décision mentionnée à l'art. 17, un diplôme muni du sceau de l'EPFL.

² Le diplôme mentionne le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière; il est signé par le président de l'EPFL, par le vice-président et directeur de la formation de l'EPFL, ainsi que par le chef du département ou le président du conseil de la section concernée.

³ L'étudiant diplômé est autorisé à porter l'un des titres suivants :

en Génie civil	ingénieur civil (ing. civ. dipl. EPF)
en Génie rural, environnement et mensuration	ingénieur du génie rural (ing. gén. rur. dipl. EPF)
en Génie mécanique	ingénieur mécanicien (ing. méc. dipl. EPF)
en Microtechnique	ingénieur en microtechnique (ing. microtechn. dipl. EPF)
en Electricité	ingénieur électricien (ing. él. dipl. EPF)
en Systèmes de communication	ingénieur en systèmes de communication (ing. sys. com. dipl. EPF)
en Physique	ingénieur physicien (ing. phys. dipl. EPF)
en Chimie	ingénieur chimiste (ing. chim. dipl. EPF)
en Mathématiques	ingénieur mathématicien (ing. math. dipl. EPF)
en Informatique	ingénieur informaticien (ing. info. dipl. EPF)
en Matériaux	ingénieur en science des matériaux (ing. sc. mat. dipl. EPF)
en Architecture	architecte (arch. dipl. EPF)

Chapitre 5 Dispositions finales

Art. 41 Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance générale du 16 juin 1997 sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne⁵ est abrogée.

Art 42 Dispositions transitoires

Les étudiants qui se présentent à la session extraordinaire des examens propédeutiques au printemps 1999 et les étudiants qui accomplissent leur travail pratique de diplôme lors de l'année académique 1998-1999 sont notés selon le barème de 10, la moyenne étant de 6.

Art. 43 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1er octobre 2000.

22 mai 2000 Au nom de la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne:

Le Président, Professeur P. Aebischer
 Le vice-président de la formation, Professeur M. Jufer

⁵ Non publiée au RO

FORMATION D'INGÉNIEURS EN GÉNIE CIVIL

Programme 2000 – 2001

Chef de département

Prof. L. Vulliet

Chef de section

Prof. A. Parriaux

Conseillers d'études :

1ère année

Prof. I. Smith

2ème année

Prof. A. Schleiss

3ème année

Prof. E. Brühwiler

4ème année

MER P.-A. Jaccard

Diplômants

Prof. A. Parriaux

Coordinateur STS

Ch. Martin

Adjoint au chef de département

Ch. Martin

Description de la formation d'ingénieurs en génie civil

Objectif général

Former des ingénieurs polytechniciens, généralistes, capables de concevoir, réaliser et gérer des aménagements, des infrastructures et des systèmes, au service de l'homme et de la société.

Objectifs particuliers

- Former en vue d'apprendre et d'évoluer
- Donner des bases larges et solides et se concentrer sur l'essentiel
- Développer les approches méthodologiques et celles multidisciplinaires
- Développer les aptitudes à travailler en équipe et à communiquer
-

Principes directeurs

- Formation commune obligatoire couvrant l'ensemble des aspects du génie civil
- Renforcer la part des cours qui favorisent la conception et les approches globales
- Large autonomie des étudiants quant à l'approfondissement de leurs études dans 9 domaines du génie civil leur permettant de se préparer à un large éventail de métiers possibles
- Ouverture vers les autres professions par la possibilité de suivre le tiers des cours et projets à choix en dehors du Département
- Equilibre entre enseignements théoriques et mise en pratique

Etudes d'une durée de 4 ans et demi

- Premier cycle de 2 ans consacré à la formation de base
- Deuxième cycle de 2 ans consacré à la formation professionnelle et laissant une grande liberté de choix d'options
- Diplôme comprenant des examens approfondis et un travail pratique

Formation de base au premier cycle (1^{ère} et 2^{ème} année)

45% bases scientifiques communes aux différentes sections de l'EPFL : mathématiques, physique, chimie, informatique, etc

55% sciences de l'ingénieur civil : matériaux, mécanique des structures et solides, hydraulique, géologie et géotechnique, logistique et management, transport et territoire, société et environnement

Formation professionnelle au deuxième cycle (3^{ème} et 4^{ème} année)

50% de cours et projets constituant le tronc commun et préparant à l'ensemble des domaines du génie civil

50% d'options et de projets à choisir dans **9 domaines du génie civil** :

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Ouvrages liés au sol | 5. Logistique et management |
| 2. Analyse des structures | 6. Eau |
| 3. Conception et dimensionnement des structures | 7. Energie |
| 4. Ponts et bâtiments | 8. Transport et territoire |
| 9. Société et environnement | |

**PLAN D'ÉTUDES
&
RÈGLEMENT D'APPLICATION DU
CONTRÔLE DES ÉTUDES
GÉNIE CIVIL**

2 0 0 0 - 2 0 0 1

arrêté par la direction de l'EPFL le 3 juillet 2000

Note : Au 2^{ème} cycle, selon les besoins pédagogiques, les heures d'exercices mentionnées dans le plan d'études pourront être intégrées dans les heures de cours ; les scolarités indiquées représentent les nombres moyens d'heures de cours et d'exercices hebdomadaires sur le semestre.

		TRONC COMMUN									
GÉNIE CIVIL		Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p
PREMIER CYCLE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		1		2		3		4		
Matières											
Mathématiques :											
Analyse I,II (en français) ou Analyse I,II (en allemand)	Preissmann Wohlhauser	DMA DMA	4 4	2 2		4 4	2 2				
Analyse III	Metzener	DMA							3 2		
Algèbre linéaire	Prodor	DMA	3	2							
Géométrie	Semmler	DMA				3 1					
Probabilité et statistique	Helbling	DMA						2 1			
Analyse numérique	Formaggia	DMA								2 1	
Recherche opérationnelle	Bierlaire	DMA									2 1
Physique :											
Physique générale I+II (en français) ou Physique générale I,II (en allemand)	Baldereschi Gotthardt	DP DP	2 2	2 2		4 4	2 2				
Physique générale II (seul. 2000-2001)	Meister	DP							3 2		
TP de physique générale (seul. 2000-2001)	Schaller	DP								2	
Physique générale III,IV (dès 2001-2002)	vacat	DP						4* 2*	2* 2*	2* 2*	2* 2*
Chimie :											
Chimie appliquée (en français) ou Chimie appliquée (en allemand)	Comminellis Freitag	DC DC	2 4		1 1		1 1				
Informatique :											
Instruments informatiques	Mattenberger/Rybistar	DGC	(2)								
Programmation	Petitpierre	DI	1		2						
Dessin assisté par ordinateur	Martin Ch./Rybistar	DGC			1		1				
Informatique de l'ingénieur	Smith	DGC						1	1		
Matériaux :								3			
Matériaux I	Huet/Künzi	DMX								2	
Matériaux II	Huet	DMX									1
Laboratoire de matériaux	Huet/Mortensen	DMX									
Mécanique des structures et solides :											
Mécanique des structures et solides I+II	Studer + Frey	DGC	2	2	2	3					
Mécanique des structures et solides III+IV	Frey + Smith	DGC						2	2	2	1
Hydraulique :								2	1	3	1
Mécanique des fluides I,II	Graf	DGC								2	
Hydrologie générale	Musy	DGR									
Géologie et géotechnique :											
Géologie I,II	Parriaux	DGC	2		2						
Mécanique des sols	Vulliet	DGC						2	1	1	
Mécanique des roches	Descoedures	DGC								2	1
Ecoulements souterrains	Vulliet/Laloui	DGC								1	1
Logistique et management :								2			
Systèmes comptables et gestion d'entreprise (STS de base)	Jaccard	DGC									
Evaluation économique et gestion de projets (STS de base)	Perret	DGC								2	
Territoire :											
Topographie et campagne	Dupraz	DGR	2		C						
Société et environnement :											
Introduction au génie civil	Rivier R./Dal Busco	DGC	2		2						
Introduction au droit A (STS de base)	Romy	UNI-FR	2								
Introduction à l'économie B (STS de base)	Hashemi	HEC			2						
Sécurité et fiabilité I	Brühwiler	DGC								2	
Options STS de base : selon programme de l'Ecole	Divers enseignants	STS			2					2	
Totaux : Tronc commun			22	8	4	21	9	1	20	8	5
Totaux : Par semaine				34			31			33	30
Totaux : Par semestre					476		434			462	420

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + : enseignement séparé à l'horaire

GÉNIE CIVIL

DEUXIEME CYCLE – Tronc commun		Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	5	6	7	8	heures	crédits
Matières groupées par domaine du GC	Enseignants		e e p	e e p	e e p	c e p	tot.	nbre.
Maintenance d'ouvrages et infrastructures	Bruhwiler/Rivier	DGC			2 1		42	3
1. Ouvrages liés au sol								
Travaux de fondation I	Labrouse	DGC	2 1				42	3
Travaux souterrains	Descoedres	DGC		2			28	2
Realisation des infrastructures de transport	Dumont	DGC		2			28	2
2. Analyse des structures								
Modélisation numérique des solides et structures	Frey	DGC	2 1				42	2
3. Conception et dimensionnement des structures								
Conception et dimens. des éléments de structures	Muttoni/ Hirt/Natterer	DGC	7 3				140	8
4. Ponts et bâtiments								
Conception des ponts	Hirt/Muttoni	DGC		2			28	2
Conception des bâtiments et halles I	Badoux/Crisinel	DGC		2 1			42	3
5. Logistique et Management								
Logistique et management de projets (STS de base)	Perret	DGC	2				28	2
Organisation, économie et droit de la construction I	Schleiss/ Mouvet/Tercier	DGC/UNI-FR			2		28	2
6. Eau								
Aménagements hydrauliques I	Schleiss	DGC	3				42	3
7. Energie								
Systèmes énergétiques I	Sarlos	DGC	3				42	3
7-8. Energie – Transport et territoire								
Modélisation des systèmes Energie et Transports	Rivier/ Gnansounou	DGC		2			28	2
8. Transport et territoire								
Systèmes de transports I	Rivier	DGC	2				28	2
Conception des voies de circulation	Dumont	DGC	2				28	2
Ville et transport I (dès 2001-2002)	Bovy	DGC	3				42	3
9. Société et environnement								
Environnement et Génie Civil	Dumont/Divers	DGC/Ext.		2 1			42	3
Esthétique des ouvrages de génie civil	Brühwiler/vacat	DGC		2			28	2
Sécurité et fiabilité II	Vulliet/Haldi	DGC			2		28	2
Projets et laboratoire obligatoires								
Laboratoire	Professeurs divers	DGC		4	4		56	3
Projet de construction	Professeurs divers	DGC			4	4	56	3
Projet de systèmes civils	Professeurs divers	DGC			4	4	56	3
Projet STS	Professeurs divers	DGC		4	4		56	3
Total Tronc commun							980	63
DEUXIEME CYCLE – Branches à option			5	6	7	8		crédits
Options théoriques				52				min. 52
52 crédits dont au minimum 40 à obtenir dans l'offre du DGC (49 crédits à partir de 2001-2002)								
Options pratiques					8	8		min. 8
Au minimum 4 projets ou laboratoires de 2 crédits chacun. dont au minimum 4 crédits à obtenir dans l'offre du DGC								
Total branches à option								min. 60

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + enseignement spégré à l'horaire

GÉNIE CIVIL

DEUXIEME CYCLE – Options théoriques du DGC	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		accès conseillé	Sem.	cours bisannuels / donnés en	répartition		heures	crédits
						dès sem.	Hiver/Eté		
Matières groupées par domaine du GC	Enseignants					e	e	p	tot.
1. Ouvrages liés au sol									20
Géomécanique	Vulliet/Descoedres	DGC	5	H		2	1		42
Géologie de la construction	Parriaux	DGC	6	E	2001-2002	3			3
Géologie de l'environnement	Parriaux	DGC	6	E	2000-2001	3			3
Travaux de fondation II	Labrouse	DGC	7	H		2	1		42
Ouvrages souterrains	Egger	DGC	8	E		2	1		42
Dimensionnement des infrastructures de transport	Dumont	DGC	8	E		2			28
Interaction dynamique sol-structure	Wolf	DGC	8	E		2	1		42
									15
2. Analyse des structures									15
Mécanique des structures et solides V	Smith	DGC	5	H		2	1		42
Dynamique des structures	Smith	DGC	5	H		2	1		42
Dynamique des structures - Méthodes numériques	Zimmermann	DGC	6	E		2	1		42
Structures 3D à parois minces	Frey/Studer	DGC	7	H		2	1		42
Analyse non linéaire des structures	Frey	DGC	6	E	2001-2002	2	1		42
									13
3. Conception et dimensionnement des structures									13
Matiériaux des structures	Jaccoud/Denarié	DGC	5	H		2			28
Matiériaux composites et structures	Frey	DGC	6	E	2000-2001	2	1		42
Structures en béton armé et précontraint	Badoux/Burdet	DGC	7	H		2	2		56
Structures en bois	Natterer	DGC	6	E		2			28
Structures métalliques	Hirt/Nussbaumer	DGC	7	H		2			28
									15
4. Ponts et bâtiments									9
Ponts en béton	Muttoni/Burdet	DGC	8	E		2	1		42
Ponts en métal	Hirt/Lebet	DGC	8	E		2	1		42
Maintenance des ouvrages	Brühwiler	DGC	8	E		3	1		56
Conception des bâtiments et halles II	Hirt/Muttoni	DGC	6	E	2001-2002	2	1		42
Introduction à l'architecture	von Meiss	DA	5	H		2			28
									12
5. Logistique et management									9
Comptabilité analytique (STS de base)	Jaccard	DGC	6	E		2			28
Contrôle de gestion	Perret/Jaccard	DGC	7	H		2	1		42
Analyse prévisionnelle et logistique (STS de base)	Wieser	DGC	8	E		2			28
Organisation, économie et droit de la construction II	Schleiss/Mouvet/Tercier	DGC/UNI-FR	8	E		2			28
									14
6. Eau									12
Hydraulique fluviale et aménagement des cours d'eau	Graf/Schleiss	DGC	5	H		2	1		42
Aménagements hydrauliques II	Schleiss	DGC	6	E		2	1		42
Systèmes hydrauliques urbains	Boillat	DGC	6	E		2	1		42
Barrages et ouvrages hydrauliques annexes	Schleiss	DGC	7	H		2	1		42
									14
7. Energie									18
Centrales énergétiques	Lafitte	DGC	7	H		2	1		42
Economie hydraulique et économie énergétique	Lafitte	DGC	8	E		2			28
Réseaux hydrauliques et énergétiques	Boillat/Rodriguez	DGC	7	H		2	1		42
Energétique du bâtiment	Sarlos/Roulet Cl.-A.	DGC/DA	7	H		2	1		42
Systèmes énergétiques II	Sarlos/Gnansounou	DGC	8	E		2	1		42
									18
8. Transport et territoire									12
Ville et transport II	Bovy	DGC	6	E		2	1		42
Systèmes de transports II	Rivier/Tziropoulos	DGC	6	E		2	1		42
Transport + Télématic	Dumont/Mattenberger	DGC	6	E		2	1		42
Economie des transports	Quinet	UHD	6	E		2	1		42
Aménagement du territoire	vacat	DA	7	H		2			28
Gestion de la maintenance des infrastructures	Rivier/Dumont	DGC	8	E		3	1		56
									4
9. Société et environnement									12
Histoire du génie civil (STS de base)	Descoedres	DGC	6	E		2			28
Gestion des risques (STS de base)	Brühwiler/Vulliet/Haldi	DGC	8	E		2			28
Hydraulique environnementale	Graf	DGC	6	E		2	1		42
Intégration à l'environnement	Berthoud	DGC	7	H		2			28
Etudes d'impacts	Hertig	DGC	7	H		2	1		42

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + : enseignement séparé à l'horaire

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES
ÉTUDES DE LA SECTION
DE GÉNIE CIVIL
(sessions de printemps, d'été et d'automne 2001)
du 3 juillet 2000**

La direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

vu l'ordonnance générale sur le contrôle des études à l'EPFL du 10 août 1999,

arrête

Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens de la section de génie civil de l'EPFL dans le cadre des études de diplôme.

Chapitre 1 : Examens au 1er cycle

Art. 2 - Examen propédeutique I

1 L'examen propédeutique I est composé du groupe des branches d'examen et du groupe des branches de semestre : coefficient

Branches d'examen

1. Analyse I,II (écrit)	2
2. Algèbre linéaire (écrit)	1
3. Géométrie (écrit)	1
4. Physique générale I,II (écrit)	1.5
5. Chimie appliquée (écrit)	1
6. Mécanique des structures et solides I,II (écrit)	2
7. Géologie I,II (oral)	1

Branches de semestre

8. Introduction au Droit A (hiver)	0.5
9. Programmation (hiver)	0.5
10. Introduction au génie civil (hiver)	1
11. Campagne topographique (hiver)	0.5
12. Dessin assisté par ordinateur (été)	0.5
13. Introduction à l'économie B (été)	0.5
14. Option STS (été)	0.5

2 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches de semestre d'autre part.

3 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches de semestre si la moyenne des branches d'examen est suffisante, ou sur les branches d'examen si la moyenne des branches de semestre est suffisante.

4 L'option STS est choisie à partir de la liste des cours de base STS de l'Ecole.

Art. 3 - Examen propédeutique II

1 L'examen propédeutique II est composé du groupe des branches d'examen et du groupe des branches de semestre : coefficient

Branches d'examen

1. Analyse III et Recherche opérationnelle (écrit)	3.5
2. Probabilité et statistique et	
Analyse numérique (écrit)	3
• Physique générale I,II (écrit) (seul. 2000-2001)	4
Physique générale III,IV (écrit) (dès 2001-02)	
4. Mécanique des structures et solides III,IV et	
Sécurité et fiabilité I (oral)	4
5. Mécanique des sols, Mécanique des roches et	
Ecoulements souterrains (oral)	3.5
6. Mécanique des fluides I,II et	
Hydrologie générale (écrit)	3.5
7. Matériaux I,II (oral)	2

Branches de semestre

8. Systèmes comptables et	
gestion d'entreprise (hiver)	1
9. Informatique de l'ingénieur (hiver)	1
10. TP de physique générale (hiver)	0.5
12. Laboratoire de mécanique des sols (hiver)	0.5
13. Evaluation économique et	
gestion des projets (été)	1
14. Laboratoire de matériaux (été)	0.5
15. Labo de mécanique des fluides (hiver+été)	0.5
16. Option STS (été)	0.5

3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen d'une part et une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches de semestre d'autre part.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, la répétition ne porte que sur les branches de semestre si la moyenne des branches d'examen est suffisante, ou sur les branches d'examen si la moyenne des branches de semestre est suffisante.

5 L'option STS est choisie à partir de la liste des cours de base STS de l'Ecole.

Chapitre 2 : Examens au 2ème cycle

Article 4 - Système des crédits

1 Le total des crédits à obtenir est de 120 au minimum. Dans la règle, ils sont acquis en deux ans, la durée maximale pour les obtenir étant limitée à quatre ans, un minimum de 60 crédits devant être obtenu dans les deux premières années.

2 Les enseignements du 2ème cycle sont répartis en :

- branches du tronc commun réparties en 6 blocs pour 60 crédits
- branches à option pour 60 crédits, dont au moins 20 à obtenir en branches de diplôme.

3 Dans chaque bloc, les crédits sont obtenus si la moyenne des notes des branches, pondérée par les crédits, est égale ou supérieure à 4.

4 Si, pour un bloc spécifique, les conditions d'attribution de la totalité des crédits correspondants ne sont pas réalisées, les crédits relatifs aux branches dont la note est égale ou supérieure à 4 sont acquis.

5 Lorsque les crédits associés à une branche sont attribués, cette branche est considérée comme acquise et ne peut pas être représentée.

6 En cas d'échec dans un bloc, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 peuvent être représentées.

Art. 5 - Préalables

1 Les options peuvent exiger des préalables qui sont fixés dans le livret des cours.

2 Les branches de diplôme ne peuvent être présentées que lorsque l'étudiant a acquis les 60 crédits des blocs 1 à 6 et tous les crédits nécessaires des branches à option qui devaient être présentées aux sessions de printemps et d'été.

3 Pour entreprendre le travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis au minimum les 120 crédits requis selon l'article 8.

Art. 6 - Branches à option

1 Les options théoriques offertes par le département de Génie civil sont mentionnées dans le plan d'études. En complément, une liste des options pratiques est proposée par le département.

2 Sur les 60 crédits à obtenir au minimum, au moins 52 crédits doivent être obtenus par des options théoriques, et au moins 8 crédits doivent être obtenus par des options pratiques (projets ou laboratoires).

3 Un minimum de 44 crédits, dont 40 pour les options théoriques et 4 pour les options pratiques, doivent être obtenus par des options offertes par le département.

4 Les branches de diplôme sont des options théoriques examinées en automne. Ces branches doivent être choisies dans la liste des options théoriques offertes par le département. Un minimum de 20 crédits doit être obtenu par des branches de diplôme.

5 Un stage, et un seul, et sous des conditions fixées par le département, peut remplacer une option pratique de 2 crédits.

Art. 7 – Choix des options

1 En dehors des règles énoncées à l'article 6, le choix des options au 2ème cycle est laissé à la libre appréciation de chaque étudiant.

2 Afin de définir un profil de formation clair, il est cependant recommandé aux étudiants d'axer leur choix dans un nombre limité de domaines. Le département aide chaque étudiant à faire ce

choix en le conseillant et en groupant son offre d'options selon les domaines du Génie civil.

3 Chaque étudiant soumet au département, au minimum un mois avant le dernier jour de chaque semestre, la liste des options qu'il va suivre au semestre suivant. Pour des raisons motivées, ce choix peut être modifié dans les 3 premières semaines du semestre.

4 Chaque étudiant soumet au département, selon les délais fixés dans le calendrier académique, la liste des options théoriques suivies dans le semestre et qu'il présentera comme branches de diplôme.

5 Une branche échouée aux sessions de printemps ou d'été ne peut pas être reprise comme branche de diplôme.

Art. 8 - Examen d'admission au travail pratique de diplôme

1 Le bloc 1 "Constructions" est réussi lorsque les **13 crédits** sont obtenus.

crédits

Branches d'examen (session de printemps 3ème année)

1. Modélisation numérique des solides et structures	2
2. Conception et dimensionnement des éléments de structure	8
3. Travaux de fondation I	3

2 Le bloc 2 "Systèmes civils" est réussi lorsque les **10 crédits** sont obtenus.

crédits

Branches d'examen (session de printemps 3ème année)

1. Logistique et management de projets	2
2. Aménagements hydrauliques I	3
3. Systèmes de transports I	2
4. Conception des voies de circulation	2
5. Systèmes énergétiques I	3

3 Le bloc 3 "Constructions" est réussi lorsque les **11 crédits** sont obtenus.

crédits

Branches d'examen (session d'été 3ème année)

1. Esthétique des ouvrages de génie civil	2
2. Travaux souterrains	2
3. Réalisation des infrastructures de transport	2
4. Conception des ponts	2
5. Conception des bâtiments et halles I	3

4 Le bloc 4 "Systèmes civils" est réussi lorsque les **5 crédits** sont obtenus.

crédits

Branches d'examen (session d'été 3ème année)

1. Environnement et génie civil	3
2. Modélisation des systèmes Energie et Transports I	2

- Le bloc 5 est réussi lorsque les **7 crédits** sont obtenus.

crédits

Branches d'examen (session de printemps 4ème année)

1. Sécurité et fiabilité II	2
2. Organisation, économie et droit de la construction I	2
3. Maintenance d'ouvrages et d'infrastructures	3

- 6 Le bloc 6 "Projets et laboratoire" est réussi lorsque les **12 crédits** sont obtenus.

crédits

Branches de semestre

1. Laboratoire (hiver ou été)	3
2. Projet de construction (hiver ou été)	3
3. Projet de systèmes civils (hiver ou été)	3
4. Projet STS (hiver ou été)	3

- 7 Les **60 crédits** associés aux cours à option s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Travail pratique de diplôme

- 1 La durée du travail pratique de diplôme est de quatre mois.

Le travail pratique de diplôme donne lieu à une note et est échelonné à 4.

Chapitre 3 : Dispositions finales

Art. 13 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de génie civil de l'EPFL du 16 juin 1999 est abrogé.

Art. 14 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 2000/2001.

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 2000/2001.

Art. 10 - Diplôme

Le diplôme est décerné à l'étudiant ayant obtenu au minimum 120 crédits selon les conditions fixées à l'article 8 et ayant réussi le travail pratique de diplôme.

3 juillet 2000 Au nom de la direction de l'EPFL

Le Président

P. Aebischer

Le vice-président de la formation

M. Jufer

Règlements particuliers

Branches de diplôme

Les branches de diplôme sont des options théoriques examinées en automne. Ces branches doivent être choisies dans la liste des options théoriques offertes par le département. Un minimum de 20 crédits doit être obtenu par des branches de diplôme. (Article 6 al. 4 du règlement d'application du contrôle des études). Le contrôle continu prévu dans une option théorique choisie comme branche de diplôme n'est pas pris en compte pour en déterminer la note. Seul le résultat de l'examen en session d'automne compte.

Stages

Le stage est une période pendant laquelle l'étudiant exerce une activité pratique en rapport avec sa formation d'ingénieur en génie civil. L'objectif du stage est de permettre à l'étudiant d'avoir un contact de plusieurs semaines avec la profession et de participer activement aux diverses tâches liées à cette activité. Le stage est aussi l'occasion d'un premier contact avec de potentiels employeurs.

Le stage doit contribuer à développer le comportement et les aptitudes nécessaires à l'exercice de la profession, en particulier : la gestion de situations nouvelles, le travail de groupe, la communication, le sens des responsabilités, l'organisation du travail et l'autonomie.

Procédure d'application du 25 juillet 2000

Le Département de Génie Civil

vu le règlement d'application du contrôle des études de la section de Génie Civil 2000-2001,

arrête

Article premier – Organisation

- Le stage n'est pas obligatoire mais vivement recommandé.
- Le stage doit avoir lieu dans une institution d'accueil telle que bureau d'ingénieurs, entreprise ou laboratoire, en principe externe à l'EPFL.
- Le stage est proposé par l'étudiant sur la base des résultats de ses propres contacts avec des institutions d'accueil.
- Pour entrer dans le cadre de ce règlement, le stage doit être accepté et supervisé par un professeur du Département / de l'Ecole.
- Le stage fait l'objet d'un rapport de stage écrit par le stagiaire contenant en particulier une description des travaux effectués et une évaluation des apports sur les plans professionnel ainsi que personnel.
- L'institution d'accueil transmettra au professeur responsable une appréciation écrite sur les prestations effectuées par le stagiaire.

- Le Professeur responsable attribue une note au stage sur la base du rapport de stage, de l'appréciation de l'institution d'accueil et d'un entretien avec l'étudiant. Les crédits pour le stage sont octroyés si la note est égale ou supérieure à 4.

Art. 2 – Déroulement

- La durée du stage est d'au minimum 6 semaines consécutives.
- L'étudiant prend à sa charge les frais éventuels engendrés par son stage.
- Le stage peut être rémunéré. L'étudiant est seul responsable de régler cette question avec l'institution d'accueil, dans le cadre de la législation en vigueur.

Art. 3 – Crédits

- Un stage réussi compte pour 2 crédits à valoir en tant que crédits de projet à option.
- Des stages supplémentaires ne peuvent pas donner droit à d'autres crédits.

Art. 4 – Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les stages se déroulant dès l'été 2000.

25 juillet 2000, au nom du Département :
 Le Chef du Département, Prof. L. Vulliet
 Le Chef de section, Prof. A. Parriaux

COURS DU PREMIER CYCLE

(1^{ÈRE} ET 2^{ÈME} ANNÉE)

Titre : ANALYSE I**Enseignant: Emmanuel PREISSMANN, chargé de cours**

<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etude de méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions d'une variable en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Nombres complexes; fonction réelles, limite, continuité; dérivée, développement limité; suites, séries entières; séries de Taylor; primitives, intégrale définie; équations différentielles de 1er ordre; équations différentielles de 2ème ordre, linéaire aux coefficients constants.

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle**FORME DU CONTRÔLE:**

Examen écrit et contrôle continu facultatif

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié, C.A. Stuart, Analyse I et II; J. Douchet et B. Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, Vol. 1 et 3, 1983, PPUR**liaison avec d'autres cours:**

réalable requis: Nombres réels, fonctions trigonométriques et exponentielles.

préparation pour:

Titre : ANALYSE II					
Enseignant: Emmanuel PREISSMANN, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GÉNIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	2	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions de plusieurs variables en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Fonctions de plusieurs variables, continuité: dérivée et dérivées partielles; fonctions composées, fonctions implicites; extrema et extrema liés; intégrales doubles et triples.

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exercices en salle	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié C.A. Stuart, Analyse I & II. J. Douchet & B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral Vol. II et IV, PPUR, 1985 et 1988.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i> Algèbre vectorielle, calculs matriciels.		
<i>Préparation pour:</i>		

Titre :	ANALYSIS I (Cours en allemand)				
Enseignant:	Alfred WOHLHAUSER, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
MA, PH, INF	2	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GC, GR, GM	2	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
EL, MT, MX, SC.....	2	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Cours de base en allemand, orienté vers les applications et les besoins de l'ingénieur.

ZIELSETZUNG

Anwendungsorientierte Basisvorlesung in deutscher Sprache, ausgerichtet auf die Bedürfnisse des Ingenieurs.

INHALT

- . Grenzwerte und Stetigkeit
- . Komplexe Zahlen
- . Differentialrechnung einer reellen Variablen
- . Integration
- . Unendliche Reihen
- . Taylorreihen

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen. Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f). Cours, exercices en petits groupes. Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f).	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. Sera communiquée au cours.		
LIASON AVEC D'AUTRES COURS:	Basisvorlesung Cours de base		
<i>réalable requis:</i>			
<i>réparation pour:</i>			

Titre : ANALYSIS II (Cours en allemand)					
Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
MA, PH, INF.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GC, GR, GM	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
EL, MT, MX, SC.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Cours de base en allemand, orienté vers les applications et les besoins de l'ingénieur.

ZIELSETZUNG

Anwendungsorientierte Basisvorlesung in deutscher Sprache, ausgerichtet auf die Bedürfnisse des Ingenieurs.

INHALT

- . Funktionen mehrerer Variablen
- . Doppel- und Dreifachintegrale
- . Ebene Kurvenintegrale, Potentiale
- . Differentialgleichungen 1-ter Ordnung
- . Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- . Lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen. Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f). Cours, exercices en petits groupes. Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f).	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. Sera communiquée au cours.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Basisvorlesung Cours de base		
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre : ANALYSE III					
Enseignant: Philippe METZENER, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	3	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Présenter des outils du calcul différentiel et intégral nécessaires aux sciences de l'ingénieur.

CONTENU

- Champs scalaires, champs vectoriels.
- Arcs, intégrales curvilignes.
- Morceaux de surfaces, intégrales de surface.
- Etude des opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien.
- Théorèmes de Stokes, du gradient, divergence, du rotationnel, formules de Green.
- Coordonnées cylindriques, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- Séries de Fourier.
- Solutions d'équations aux dérivées partielles par la méthode de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: M. Spiegel : Analyse vectorielle; M. Spiegel : Analyse de Fourier. Schaum, McGraw-Hill 1973		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
D' <i>réalable requis:</i> Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II		
D' <i>préparation pour:</i>		

Titre: ALGÈBRE LINÉAIRE					
Enseignant: Alain PRODON, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants auront appris à reconnaître, formuler et résoudre des problèmes d'algèbre linéaire à l'aide notamment des notions d'espace vectoriel et d'application linéaire. Ils sauront se servir des matrices et de leurs principales propriétés.

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss, pivotement
- Calcul matriciel, matrices en blocs, inversion, factorisation des matrices
- Espaces vectoriels, indépendance linéaire, bases, sous-espaces, interprétation géométrique
- Coordonnées et changements de base
- Espaces associés à une matrice, rang
- Applications linéaires, noyau, image, matrices associées
- Produits scalaires généralisés, bases orthonormées, orthogonalisation de Gram Schmidt
- Approximations par la méthode des moindres carrés
- Valeurs propres et vecteurs propres
- Diagonalisation, diagonalisation orthogonale, équations aux différences
- Formes quadratiques, notions sur les quadriques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices en classe	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié du Prof. Th. Liebling "Algèbre Linéaire"			
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Analyse I et II, Géométrie, Analyse numérique, Statistiques, Recherche opérationnelle		

<i>Titre:</i>	GÉOMÉTRIE				
<i>Enseignant:</i>	Klaus-Dieter SEMMLER, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GÉNIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant : donner une base permettant de mieux exploiter les méthodes graphiques contemporaines « computational geometry »)

Objectifs pour l'étudiant : renforcer la vision spatiale et apprendre à appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et l'analyse aux objets géométriques.

CONTENU

- Courbes : diverses représentations, longueur, courbure
- Splines : traitement informatique des formes générales. Polynômes de Bernstein. Algorithme de Casteljau
- Isométries : points fixes, axes de rotation, méthodes des coordonnées homogènes
- Projections : projection parallèle, projection centrale, représentation analytique, dessin axonométrique
- Surfaces I : diverses représentations, lignes de coordonnées, courbes de niveau
- Surfaces II : cartes, calcul des angles et des aires

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE:

MAISON AVEC D'AUTRES COURS:

'réalable requis: Algèbre linéaire, Analyse I

'réparation pour: Géométrie II

Titre : PROBABILITÉ ET STATISTIQUE					
Enseignant: Jean-Marie HELBLING, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE MÉCANIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
MATÉRIAUX.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
POLICE SCIENT. UNIL	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et de la statistique. Au terme du cours l'étudiant devrait avoir assimilé ces concepts et ainsi pouvoir les utiliser.

CONTENU

Probabilités. Révision des notions de base.

Variables aléatoires. Définition, moyenne, variance, covariance, corrélation, transformation.

Lois discrètes. Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, Poisson, géométrique.

Lois continues. Normale, Gamma, exponentielle, chi-carré, F, t.

Théorie de probabilité. Théorème central limite, approximations par la loi normale.

Estimation. Distributions d'échantillonnage, estimation ponctuelle, biais, carré moyen de l'erreur, estimateurs du maximum de vraisemblance, estimateurs par la méthode des moments, méthode des moindres carrés, estimation par intervalle.

Tests d'hypothèses. Erreurs de 1ère et 2e espèces, puissance d'un test, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du chi-carré.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié "Probabilités et Statistique"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Notions de calcul différentiel et intégral

Préparation pour: Statistique appliquée et cours professionnels utilisant la statistique

Titre : ANALYSE NUMÉRIQUE					
Enseignant: Luca FORMAGGIA, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
PHYSIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
PHYSIQUE-UNIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre pratiquement divers problèmes mathématiques susceptibles de se poser aux ingénieurs et aux physiciens.

CONTENU

- Stabilité, conditionnement et convergence de problèmes numériques.
- Approximation polynomiale par interpolation et moindres carrés.
- Intégration numérique.
- Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires.
- Méthodes itératives pour systèmes d'équations linéaires et non linéaires.
- Equations différentielles ordinaires.
- Problèmes aux limites monodimensionnels traités par différences finies et éléments finis.
- Introduction à l'utilisation du logiciel MATLAB.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateur.	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Méthodes numériques pour le calcul scientifique, A. Quarteroni, R. Sacco et F. Saleri, Springer-Verlag, France, Paris, 2000		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Analyse. Algèbre linéaire. Programmation	
<i>Préparation pour:</i>		

Titre : RECHERCHE OPÉRATIONNELLE					
Enseignant: MICHEL BIERLAIRE, MER					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Entraînement à la modélisation et à la résolution de problèmes de décision et d'optimisation à l'aide des outils de la recherche opérationnelle. Illustration de l'utilisation de ces outils dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

1. Introduction à la théorie des graphes

Concepts de base de la théorie des graphes et illustration de leur utilisation comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur.

2. Programmation linéaire

Algorithme du simplexe, dualité, post-optimisation.

Application à la planification de la production, à l'ordonnancement de projets.

3. Programmation linéaire en nombres entiers

Heuristiques constructives (algorithme glouton), méthodes de séparation et évaluation (branch and bound), modélisation.

4. Programmation non linéaire

Optimisation sans et avec contraintes, conditions d'optimalité, méthodes itératives d'optimisation.

5. Introduction à la simulation

Méthodes de Monte-Carlo, notions de fiabilité.

6. Application des concepts

Introduction à la notion d'équilibre de trafic.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, cours avec exercices intégrés au cours	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	D. de Werra (1989) Eléments de PL avec application aux graphes, PPUR. D. Bertsimas, J.N. Tsitsiklis (1997), Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific. D.P. Bertsekas (1998) Network Optimization : Continuous and Discrete Models. Athena Scientific. W.L. Winston (1994) Operations Research. Applications and Algorithms. Duxbury Press.	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Algèbre linéaire, Probabilité et Statistique	
<i>Préparation pour:</i>	La pratique des sciences de l'ingénieur	

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE I					
Enseignant: Alfonso BALDERESCHI, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux et comprendre les lois qui les décrivent. Apprendre à utiliser l'outil mathématique pour décrire les systèmes physiques ainsi que leur évolution. Connaître les applications en science et technique.

CONTENU

- **Cinématique du point matériel :**
Description de la position et du mouvement d'un système matériel. Trajectoire, vitesse, accélération. Eléments de calcul vectoriel. Etude de mouvements simples.
- **Changement de référentiel :**
Translation et rotation.
- **Dynamique du point matériel :**
Quantité de mouvement. Moment cinétique. Forces. Moment de forces. Lois de Newton. Gravitation. Forces centrales. Forces de frottement.
- **Travail, puissance et énergie :**
Energie cinétique et énergie potentielle. Lois de conservation.
- **Mouvements oscillants :**
Oscillateurs harmoniques, amortis et forcés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices dirigés en classe	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Marcelo Alonso et Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), 2 ^{ème} édition, InterEditions, Paris, 1998	Test en cours de semestre	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Progressivement Analyse I	
<i>Préparation pour:</i>	Physique II, III et IV	

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE II					
Enseignant: Alfonso BALDERESCHI, professeur					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
GÉNIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
GÉNIE RURAL	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux et comprendre les lois qui les décrivent. Apprendre à utiliser l'outil mathématique pour décrire les systèmes physiques ainsi que leur évolution. Connaître les applications en science et technique.

CONTENU

- **Dynamique des systèmes :**
Centre de masse. Moment cinétique. Energie. Solide indéformable. Moment d'inertie.
- **Relativité restreinte :**
Transformation de Lorentz. Quantité de mouvement et énergie relativistes.
- **Equilibre thermodynamique :**
Pression, température et énergie interne. Equation d'état. Gaz parfait. Gaz réel.
- **Echange d'énergie :**
Travail et chaleur. Premier principe de la thermodynamique.
- **Entropie :**
Deuxième principe de la thermodynamique. Cycles. Rendement.
- **Phénomènes de transport :**
Diffusion de matière. Conduction de la chaleur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices dirigés en classe	FORME DU CONTRÔLE: Examen écrit Test en cours de semestre
BIBLIOGRAPHIE: Marcelo Alonso et Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), 2 ^{ème} édition, InterEditions, Paris, 1998	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Progressivement Analyse I	
<i>Préparation pour:</i> Physique III et IV	

Titre : PHYSIK I (in deutscher Sprache)					
Enseignant: Rolf GOTTHARDT, chargé de cours					
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GÉNIE CIVIL, GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
ÉLECTRICITÉ, MATERIAUX.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
GÉNIE MÉCANIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
MICROTECHNIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

ZIELSETZUNG

- Kennenlernen und Anwenden der allgemeinen Sätze der Kinematik und der Kynamik einzelner Massenpunkte.
- Analysieren der Bewegungen von Materie-Systemen und Bestimmen der für ihre Bewegung verantwortlichen Kräfte.

INHALT

- **Kinematik des einzelnen Massenpunktes**
Begriffe: Raum, Zeit
Bezugssysteme, Koordinatensysteme
Geschwindigkeit, Beschleunigung
- **Dynamik des einzelnen Massenpunktes**
Begriffe: Masse, Kraft
Newton'sche Gesetze
Arbeit, Leistung, kinetische Energie
Erhaltungssätze
- **Kinematik von nicht-verformbaren Festkörpern**
Eulersche Winkel
Rotationsvektor
- **Relative Bezugssysteme**
Zerlegung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra und Uebungen

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Gute Arbiturkenntnisse in Mathematik und Physik

Préparation pour: Physik II

Titre : PHYSIK II					
Enseignant: Rolf GOTTHARDT, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GÉNIE CIVIL, GÉNIE RURAL	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
ÉLECTRICITÉ, MATERIAUX.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
GÉNIE MÉCANIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
MICROTECHNIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

ZIELSETZUNG

- Kennenlernen und Anwenden der Gesetze der Kinematik und der Dynamik von Materie-Systemen.
- Anwenden dieser Gesetze für die Bestimmung des Gleichgewichtes und der Bewegung von Systemen von Massenpunkten und von Festkörpern.

INHALT

Mechanik, 2. Teil

- **Dynamik von Materie-Systemen**
Massenschwerpunkt, Impuls, Trägheitsmoment, Hauptachsen
- **Statik, Stossmechanik**
- **Lagrange'sche Mechanik**

Thermodynamik

- **Kinetische Theorie der Gase**
- **Erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik**
- **Formalismus der Thermodynamik**
- **Mehrphasensysteme und andere Anwendungen**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra und Uebungen	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i> Physik I <i>Préparation pour:</i> Mécanique appliquée", Physique générale		

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE II					
Enseignant: Jean-Jacques MEISTER, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Comprendre les phénomènes physiques fondamentaux et les modèles qui les décrivent.

Appliquer les lois de la physique à la résolution de problèmes techniques.

CONTENU

Electromagnétisme

Electrostatique, champ et potentiel électriques; courants électriques stationnaires; magnétostatique; champs électrique et magnétique dans la matière, polarisation et aimantation; champ électromagnétique dépendant du temps, induction et loi de Faraday; circuits électriques en régime non-stationnaire; équations de Maxwell

Phénomènes de propagation ondulatoire

Ondes dans un milieu matériel et ondes électromagnétiques: propagation, effet Doppler, phénomènes d'interférences, interactions ondes-milieu de propagation

Optique géométrique

Lentilles; instruments d'optique; aberrations; holographie; lasers

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe

FORME DU CONTRÔLE:

BIBLIOGRAPHIE: Liste d'ouvrages recommandés, résumés polycopiés et corrigés d'exercices

Examen écrit, combiné avec physique générale I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Physique générale I

Préparation pour:

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GÉNÉRALE					
Enseignant: Robert SCHALLER, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de mesurer les paramètres caractéristiques d'un système physique simple, de vérifier les lois de comportement de ce système et d'exploiter les résultats pour développer des petits projets de caractères industriels ou socio-économiques. Il devra faire preuve d'esprit d'initiative et de créativité.

CONTENU

Expériences de laboratoire en rapport avec le contenu des cours de mécanique générale et de physique générale, ainsi qu'avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

Exemples:

- a) torsion élastique, essai de traction, viscosité, tension superficielle
- b) moteur de Stirling, pompe à chaleur, pouvoir calorifique des combustibles, transmission de chaleur, mesures de la température, regel
- c) oscillations libres et forcées, cordes vibrantes, vitesse du son, ultrasons, spectroscopie optique
- d) optique géométrique, instruments d'optique, interférométrie
- e) circuits RCL, moteurs électriques
- f) énergie solaire, énergie nucléaire (réacteur nucléaire), rayons X, technique du vide

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: En laboratoire à raison de 4 h toutes les deux semaines	FORME DU CONTRÔLE:	Continu
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopierées		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Cours de mathématiques, de mécanique et de physique générale	
<i>Préparation pour:</i>		

Titre : CHIMIE APPLIQUÉE I,II					
Enseignant: Christos COMNINELLIS, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	<i>Semestre</i> 1 + 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 56</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours 3</i> <i>Exercices 1</i> <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

Acquérir ou compléter les connaissances de base en chimie générale et préparer l'accès aux enseignements ultérieurs de la section. Se familiariser avec le langage et la symbolique utilisés en chimie afin de servir de base aux relations interdisciplinaires. Illustrer le mode de pensée inductif grâce aux démonstrations présentées au cours notamment.

CONTENU

1. *Liaisons chimiques*: structure atomique, tableau périodique, nature des liaisons chimiques.
2. *Réactions chimiques*: stoechiométrie, classification des réactions.
3. *Equilibre chimique*: fonctions thermodynamiques, notion d'entropie, constante d'équilibre, loi de Le Chatelier (action des masses), oxydo-réduction.
4. *Cinétique chimique*: vitesse de réaction, énergétique, éléments de catalyse et de photochimie.
5. *Eau et solutions*: propriétés générales des solvants et solutions, concentration et activité, acide-base, solution tampon, produit de solubilité.
6. *Electrochimie*: électrode et interface, transport du courant en solution, potentiels normaux, piles et générateurs, loi de Nernst, corrosion.
7. *Elements de chimie des surfaces*: tension superficielle, tension interfaciale, physisorption et chimisorption, colloïdes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices en classe	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Livre PPUR + polycopié		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	-	
<i>Préparation pour:</i>	Cours nécessitant des connaissances de base en chimie	

Titre : ANGEWANDTE CHEMIE					
Enseignant: Ruth FREITAG, professeure					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE MÉCANIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
MATÉRIAUX.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
PHYSIQUE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

ZIELSETZUNGENEN

- Grundkenntnisse in der allgemeinen Chemie erwerben oder ergänzen und den Zugang zum höheren Unterricht der Abteilung vorbereiten.
- Sich an die chemische Fachsprache und Symbolik gewöhnen, um sie als Basis für interdisziplinäre Relationen benutzen zu können.
- Die Vorstellungskraft durch die während der Vorlesung vorgeführten Experimente verstärken.

INHALT

1. *Chemische Bindungen* : Atomstruktur, Periodensystem der Elemente, Natur der chemischen Bindungen.
2. *Chemische Reaktionen* : Stöchiometrie, Klassifikation der chemischen Reaktionen.
3. *Chemisches Gleichgewicht* : thermodynamische Funktionen, Begriff der Entropie, Gleichgewichtskonstante, Prinzip von Le Chatelier (Massenwirkungsgesetz), Redoxreaktionen.
4. *Chemische Kinetik* : Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie, Grundlagen der Katalyse und der Photochemie.
5. *Wasser und Lösungen* : allgemeine Eigenschaften der Lösungsmittel und Lösungen, Konzentration und Aktivität, Säuren-Basen, Pufferlösungen, Löslichkeitskonstante.
6. *Elektrochemie* : Elektrode und Grenzfläche, Stromleitung in einer Lösung, Normalpotentiale, Zellen, Nernstsches Gesetz, Korrosion.
7. *Grundlagen der Organischen Chemie* : Eigenschaften der grossen Klasse organischer Verbindungen, Herkunft, Polymere.
8. *Grundlagen der Oberflächenchemie* : Oberflächenspannung, Grenzflächenspannung, Physisorption und Chemisorption.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathédra et exercices en classe

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: Livre PPUR + polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Maturité fédérale

Préparation pour: Cours nécessitant des connaissances de base de chimie

Titre : INSTRUMENTS INFORMATIQUES					
Enseignant: Philippe MATTENBERGER et Jiri RYBISAR, chargés de cours					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	Semestre 1	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

Dès le premier semestre et durant tout leur cycle d'étude, les étudiants en génie civil font un usage intensif de moyens informatiques. Ce cours à option a pour objectif de donner les connaissances nécessaires à une bonne maîtrise des postes informatiques et des logiciels de base mis à disposition des étudiants dans un environnement réseau.

CONTENU

- Typologie des besoins et des services informatiques
- Notions de base sur l'architecture des ordinateurs et des réseaux informatiques
- Configuration matérielle et logicielle du réseau informatique du DGC, types de postes de travail et de périphériques
- Procédures d'organisation et d'utilisation de l'environnement fichiers
- Sélection et utilisation des imprimantes et des traceurs
- Utilisation des services de messagerie
- Installation et mise en oeuvre des logiciels d'application
- Introduction à quelques logiciels d'usage général

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, présentation vidéo, exemples et exercices d'utilisation des postes de travail

FORME DU CONTRÔLE: -

BIBLIOGRAPHIE: Notes et fiches techniques, Web

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Dessin assisté par ordinateur, Programmation

Titre : PROGRAMMATION					
Enseignant: Claude PETITPIERRE, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
MATÉRIAUX	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
CHIMIE + FAC.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

L'étudiant sera à même de :

- utiliser un système informatique pour la mise au point de programmes
- coder une solution informatique en C++
- comprendre et utiliser des algorithmes et modules existants.

CONTENU

La conception d'un programme

Utilisation du compilateur, éditeur, débogueur.
 Déclarations et instructions. Expressions arithmétiques. Types de données élémentaires.
 Instructions élémentaires d'entrée et sortie. Fonctions et procédures. Structures.
 Boucles. Enregistrement et Tableaux. Fichiers séquentiels.
 Programmation d'algorithmes simples.

Applications

Calcul de transmission de chaleur dans une grille d'éléments.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours enseigné par ordinateur.
 Exercices sur ordinateur

FORME DU CONTRÔLE:

Continu

BIBLIOGRAPHIE: "Programmation orientée objets en C++",
 Micheloud et Rieder

Branche de semestre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : DESSIN ASSISTÉ PAR ORDINATEUR					
Enseignant: Christian MARTIN et Jiri RYBISAR, chargés de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS

- Apprentissage des règles de dessin
- Organisation du travail graphique dans un environnement informatique
- Représentation sur plans d'éléments de construction

CONTENU

- Règles du dessin
- Techniques du dessin manuel
- Techniques du dessin sur écran
- Réalisation de dessins géométriques et de plan à la main et à l'écran

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra - Apprentissage par l'exécution de dessins	FORME DU CONTRÔLE: Continu
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopierées	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	Exécution de croquis et dessins dans les semestres supérieurs

Titre : INFORMATIQUE DE L'INGÉNIEUR					
Enseignant: Ian SMITH, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 1
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

Introduire les concepts de l'informatique fondamentale touchant les méthodes modernes de l'ingénieur.

CONTENU

L'approche objet
 La complexité
 Conception des bases de données
 Systèmes d'aide à la décision
 Raisonnement par cas
 Modélisation géométrique
 Systèmes répartis

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et en salle d'ordinateur

FORME DU CONTRÔLE:

Exercices,
 mini pro-
 jet et test

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopierées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Programmation

Préparation pour: Tous les domaines

Titre :	MATÉRIAUX I				
Enseignant:	Christian HUET, professeur, et Hans-Ulrich KUENZI, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

L'objectif du cours de Matériaux (I, II et Laboratoires Matériaux) est de fournir aux étudiants en Génie Civil en début de cursus les bases essentielles concernant les fonctions, la constitution, les lois de comportement et la caractérisation des matériaux les plus fréquemment utilisés en travaux publics et bâtiment. L'enseignement, obligatoire, se déroule sur deux semestres consécutifs (Hiver et Eté). Il peut être complété ou prolongé en option par des cours des 1er et 2e cycles offerts par le Département des Matériaux.

Dans le module I (3e Semestre), quatre axes sont étudiés en parallèle : métaux, matériaux minéraux non métalliques, matériaux à base organique, comportements mécaniques élémentaires et principes de modélisation des comportements par une méthode thermodynamique applicable à tous les matériaux. Des séances d'exercices sont intégrées dans le cours.

CONTENU

- Fonctions et constitution** : Fonctions des matériaux dans les constructions, familles, constituants, fabrication, microstructures.
- Métaux et alliages** : Constitution, élaboration et mise en forme de la fonte et de l'acier; microstructures, propriétés et essais mécaniques; mécanismes de déformation et de rupture, traitements thermiques; les aciers du Génie Civil.
- Matériaux minéraux non métalliques** : Ciments ; Bétons ; Verres ; Terres-Cuites.
- Matériaux à base organique** : Polymères et composites ; Bois ; Bitumes et Enrobés.
- Comportements et modélisation** : Déformations et contraintes thermomécaniques ; Ecriture tensorielle ; Equations de bilan ; Equations de comportement ; Anisotropie; Energie libre et dissipation; Modèles et variables internes ; Elastoviscoplasticité ; Viscoélasticité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, démonstrations, moyens audiovisuels, exercices	FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopiés, notes documentaires, support de cours oral.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I,II, Algèbre linéaire, Mécanique générale I,II, Chimie appl., Physique gén. I, Mécanique des structures et solides I,II.		
<i>Préparation pour:</i>	Cours de Matériaux II, Béton armé et précontraint, Constr. métallique, Constr. en bois, Voies de circulation, Constr. hydrauliques, Méc. des sols, Méc. des roches.		

Titre : MATÉRIAUX II					
Enseignant: Christian HUET, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les objectifs sont les mêmes que pour Matériaux I, dont le module Matériaux II constitue la suite.

Dans ce module (4ème semestre), deux axes sont étudiés en parallèle :

- Description des phénomènes et comportements mécaniques manifestés tout au long de leur phase de service par les céramiques, les polymères, les enrobés bitumineux, le bois et les bétons de ciment sous l'influence des charges et des facteurs chimiques et thermoclimatiques à court, moyen et long termes.
- Modélisations particulières à partir des résultats d'essais sur la base de la méthodologie et des données acquises en Matériaux I et en Laboratoires Matériaux.

CONTENU

- **Mécanique de la rupture** : Entailles, fissures et leurs effets ; Concentrations de contrainte ; Thermodynamique de la rupture en régime dissipatif et équations d'évolution associées; Energies de rupture et résistance des fissures à l'avancement; Croissance stable locale et propagation instable à grande distance; Domaines et exemples d'application aux matériaux fragiles et semi-fragiles.
- **Hygrothermique** : Transferts de masse et de chaleur en milieux poreux; Domaines d'application.
- **Polymères, Bois et Enrobés bitumineux** : Modélisation de la viscoélasticité en régime transitoire et en régime dynamique; Module complexe; Identification par plans complexe et pseudo-complexe; Influence de la température; Equivalence temps-température; Courbe maîtresse; Energie d'activation.
- **Béton de ciment hydraulique** : Viscoélasticité avec durcissement chimique (flUAGE et relaxation); Modélisation; Effets des chargements variables; Principe de superposition; Représentation intégrale; Retrait hydrique; Couplages retrait-fluage et retrait-fissuration; Effets de la température et de l'humidité; Résistance; Comportement semi-fragile et caractérisation; Durabilité; Gélivité; Attaques chimiques; Corrosion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, démonstrations, moyens audiovisuels, exercices	FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés, notes documentaires, support de cours oral.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i> Analyse III, Physique générale II, Probabilité et statistique, Mécanique des structures et solides III, Hydraulique I, Matériaux I		
<i>Préparation pour:</i> Béton armé et précontraint, Structures et ponts en béton, Constr. métallique, Constr. en bois, Voies de circulation, Constr. hydrauliques, Ouvrages souterrains, Méc. des roches.		

Titre :	LABORATOIRE DE MATÉRIAUX				
Enseignant:	Christian HUET et Andreas MORTENSEN, professeurs				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS

Compléter les cours théoriques de Matériaux I, II par le contact direct avec l'observation et les comportements de l'acier, du béton et du bois. S'exercer à construire un modèle capable de représenter les observations expérimentales, à en tirer la forme des équations de comportement et à en identifier numériquement les paramètres.

CONTENU

1. Essais sur métaux et acier (LMM) :

- Essais de soudage ; Observation de microstructures ; Essais de dureté.
- Courbes traction-compression sur éprouvettes et barres d'armature ; Fragilité et résilience.

2. Essais sur béton et bois (LMC) :

- Essais sur éprouvettes de béton : Compression : Résistance, Modules d'élasticité statique et aux ultrasons ; Traction et Mécanique de la Rupture : brésilien et flexion avec ou sans entaille.
- Essai de Fluage, Recouvrance, Relaxation et Antirelaxation sur éprouvettes de pâte de ciment et de bois.

3. Exploitation des essais et modélisation (LMC) :

- Identification des paramètres de Résistance et de Mécanique de la Rupture sur béton.
- Construction d'un modèle de viscoélasticité pour la pâte de ciment ; application au béton.

4. Rendus et Contrôle (2 heures)

- Rapports de T.P. (par groupe) ; Interrogation écrite (individuel).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Enseignement en laboratoire en en salles d'exercice, séances de 2 heures tous les 15 jours.

FORME DU CONTRÔLE:

Continu
(rapports de labo + interroga-
tion écrite
de syn-
thèse)

BIBLIOGRAPHIE: Fascicule TP polycopié, courbes expérimentales types

Branche de semestre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Matériaux I

Préparation pour: Béton armé et précontraint, Structures et ponts en béton, Constr. métallique, Constr. hydrauliques, Ouvrages souterrains.

Titre : MÉCANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES I					
Enseignant: Marc-André STUDER, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Donner une formation de base théorique et rationnelle dans le domaine du calcul des constructions et de la mécanique des solides déformables.

Savoir dimensionner avec sécurité les éléments de construction, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

Le cours "Mécanique des structures et solides I à III" comprend trois volets: "Statique appliquée", "Mécanique des structures", "Mécanique des solides". Ces trois volets sont développés progressivement au cours des semestres 1 à 3.

- Statique appliquée : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments structuraux; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres; câbles).
- Mécanique des structures : étudier le comportement des matériaux de construction sous charges; savoir évaluer la résistance des éléments structuraux usuels, leur stabilité, leur déformation (analyse élastique et plastique).
- Mécanique des solides : connaître et savoir utiliser les équations fondamentales gouvernant le comportement de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

- *Statique appliquée* : actions, forces et lois de la statique; réduction et équilibre des forces; déplacements, appuis, isostaticité; coupe et efforts intérieurs; treillis, poutres, câbles; déplacements virtuels, lignes d'influence et hyperstaticité; propriétés des figures planes.
- *Mécanique des structures* : élasticité linéaire, essai de traction, caractérisation mécanique des matériaux, hypothèses et principes; notion de sécurité; traction et compression.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit		
BIBLIOGRAPHIE:	Livres (PPUR) : TGC Vol. 1, 2 et 3			
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:				
Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.				

Titre : MÉCANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES II					
Enseignant: François FREY, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GÉNIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 3 <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

Donner une formation de base théorique et rationnelle dans le domaine du calcul des constructions et de la mécanique des solides déformables.

Savoir dimensionner avec sécurité les éléments de construction, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

Le cours "Mécanique des structures et solides I à III" comprend trois volets: "Statique appliquée", "Mécanique des structures", "Mécanique des solides". Ces trois volets sont développés progressivement au cours des semestres 1 à 3.

- Statique appliquée : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments structuraux; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres; câbles).
- Mécanique des structures : étudier le comportement des matériaux de construction sous charges; savoir évaluer la résistance des éléments structuraux usuels, leur stabilité, leur déformation (analyse élastique et plastique).
- Mécanique des solides : connaître et savoir utiliser les équations fondamentales gouvernant le comportement de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

- *Mécanique des solides :*
 - hypothèse du milieu continu; lois de conservation, tenseurs;
 - forces et contraintes;
 - déplacements et déformations;
 - solide élastique linéaire isotrope (loi de Hooke); énergie interne;
 - élasticité plane et tridimensionnelle;
 - torsion uniforme.
- *Mécanique des structures :*
 - traction et compression (suite);
 - flexion pure;
 - flexion oblique et flexion composée;
 - propriétés mécaniques des matériaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: Livres (PPUR) : TGC Vol. 1, 2 et 3

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie, introduction au génie civil.

- Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.

Titre : MÉCANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES III					
Enseignant: François FREY, professeur					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Donner une formation de base théorique et rationnelle dans le domaine du calcul des constructions et de la mécanique des solides déformables.

Savoir dimensionner avec sécurité les éléments de construction, aborder l'analyse d'un corps chargé, évaluer la capacité portante d'une structure.

Le cours "Mécanique des structures et solides I à III" comprend trois volets: "Statique appliquée", "Mécanique des structures", "Mécanique des solides". Ces trois volets sont développés progressivement au cours des semestres 1 à 3.

- Statique appliquée : analyser par l'équilibre le jeu des forces dans les constructions, la transmission des charges aux fondations, les efforts à l'intérieur des éléments structuraux; connaître les types de structure les plus usuels (barres; poutres; câbles).
- Mécanique des structures: étudier le comportement des matériaux de construction sous charges; savoir évaluer la résistance des éléments structuraux usuels, leur stabilité, leur déformation (analyse élastique et plastique).
- Mécanique des solides : connaître et savoir utiliser les équations fondamentales gouvernant le comportement de tout solide, en particulier élastique linéaire (élasticité).

CONTENU

- *Mécanique des solides* :
 - forme intégrale de l'équilibre et de la cinématique, principes des travaux virtuels, théorèmes de Clapeyron et de réciprocité.
- *Mécanique des structures* :
 - comportement non linéaire des matériaux, critères de plasticité et rupture;
 - torsion et effort tranchant;
 - sollicitations composées;
 - principes des travaux virtuels appliqués aux structures formées de barres et poutres; calcul des déplacements;
 - plasticité; calcul des sections (traction, flexion); charge limite des poutres simples; théorèmes de l'analyse limite;
 - flambement et instabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Livres (PPUR) : TGC Vol. 2 et 3		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
Analyse, algèbre linéaire, mécanique, géométrie, introduction au génie civil. - Préparation aux cours de construction: mécanique des sols; mécanique des roches; béton armé et précontraint; construction métallique; construction en bois.... - Base des cours de mécanique des structures, méthode des éléments finis, dynamique... ultérieurs.		

Titre : MÉCANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES IV					
Enseignant: Ian SMITH, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

Etre en mesure d'analyser une structure plane composée de barres dans le stade élastique linéaire.

CONTENU**METHODES GENERALES DE RESOLUTION DES SYSTEMES HYPERSTATIQUES**

Méthode des forces

- . principe général de la méthode
- . nature des inconnues
- . nature des conditions imposées
- . identification des inconnues - choix du système fondamental
- . expression des conditions imposées
- . variation des paramètres
- . discussion des limites
- . lignes d'influence
- . courbes enveloppes

Méthode des déplacements

- . principe général de la méthode
- . nature des inconnues
- . nature des conditions imposées
- . identification des inconnues - choix du système fondamental
- . expression des conditions imposées
- . variation des paramètres
- . résolution des systèmes par itération
- . discussion des limites

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec démonstrations

FORME DU CONTRÔLE:

Examen oral

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Statique et résistance des matériaux, 1er, 2ème et 3ème semestres

Préparation pour: Béton armé et précontraint. Construction métallique. Mécanique des sols. Construction en bois.

<i>Titre :</i>	MÉCANIQUE DES FLUIDES I				
<i>Enseignant:</i>	Walter H. GRAF, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Introduction à l'hydrodynamique des liquides parfaits et réels.

CONTENU

INTRODUCTION : généralités, lois de conservation, unités de mesure, propriétés des liquides.

HYDROSTATIQUE : pression en un point, équations de l'hydrostatique, variation verticale de la pression, mesure de pression, forces hydrostatiques sur des parois, forces hydrostatiques sur des corps immergés, hydrostatique dans d'autres champs de force ; exercices.

HYDROCINÉMATIQUE : mouvement d'un fluide, équation de continuité, fonction du courant, écoulement irrotationnel, potentiel des vitesses, écoulements potentiels plans ; écoulement dans les milieux poreux ; exercices.

HYDRODYNAMIQUE DES LIQUIDES PARFAITS : équations de l'hydrodynamique, équations de continuité, équations intrinsèques, équation de Bernoulli, équation de l'énergie, équation de la quantité de mouvement, concept du volume de contrôle, mesure de vitesse, mesure de débit, quelques applications (formule de Torricelli, phénomène de Venturi, écoulement à vortex, écoulement non permanent, changement de direction, changement de section) ; exercices.

HYDRODYNAMIQUE DES LIQUIDES REELS : équations de l'hydrodynamique pour écoulement laminaire, quelques écoulements laminaires (écoulement dans une conduite cylindrique, écoulement entre deux plaques parallèles, écoulement rampant), expérience de Reynolds, turbulence, équations de l'hydrodynamique pour écoulement turbulent, répartition de vitesse, similitude des écoulements ; exercices.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra basé sur la documentation	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE:	Graf W.H. et M.S. Altinakar (1991, et 1995) : "HYDRODYNAMIQUE", Eyrolles-Ed. Paris, F, et PPUR Lausanne, CH		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Physique, Mécanique		
<i>Préparation pour:</i>	Constructions hydrauliques		

Titre : MECANIQUE DES FLUIDES II					
Enseignant: Walter H. GRAF, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GENIE CIVIL	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Introduction à l'aérodynamique et à l'hydraulique avec ses applications pour l'ingénieur.

CONTENU

DYNAMIQUE DES GAZ : Thermodynamique et transfert de chaleur, équations d'état et changement d'état isentropique, équations de base pour écoulements compressibles, formes intégrale et différentielle de l'équation d'énergie, écoulements compressible et incompressible avec transfert de chaleur, écoulement isentropique unidimensionnel, ondes de choc, méthodes des caractéristiques ; exercices.

FORCES HYDRODYNAMIQUES : Introduction à l'hydrodynamique de la couche limite; paradoxe de d'Alembert; résistance de corps dans un fluide ; résistance du cylindre ; résistance de la sphère ; résistance des obstacles non profilés ; résistance des obstacles profilés ; exercices.

HYDRAULIQUE DES CONDUITES : Profils de vitesse, vitesse moyenne ; perte de charge linéaire ; perte de charge singulière calcul de la perte de charge totale ; exercices.

HYDRAULIQUE DES CANAUX :

Introduction : Canaux, écoulement dans les canaux, répartition de vitesse et de pression.

Considérations hydrodynamiques : Equation de continuité, équation de l'énergie, énergie spécifique.

Ecoulement uniforme : Equations hydrodynamiques, coefficients de frottement, calcul de débit (fond fixe et fond mobile), écoulement dans une courbe, instabilité à la surface ; exercices.

Ecoulement non uniforme : Ecoulement graduellement varié, forme et calcul de la surface d'eau, écoulement rapidement varié, transition ; exercices.

Ecoulement non permanent : Equations hydrodynamiques (équations de Saint-Venant), méthodes de solution, onde cinétique, onde diffusive, onde de crue, ondes de translation positive et négative (rupture de barrage) ; exercices.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra basé sur la documentation

FORME DU CONTRÔLE: Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: Graf W.H. et M.S. Altinakar (1991, et 1995) : "HYDRODYNAMIQUE", Eyrolles-Ed. Paris, F, et PPUR, Lausanne, CH
Graf W.H. et M.S. Altinakar : "HYDRAULIQUE FLUVIALE", tomes 1 (1993) et 2 (1996), PPUR Lausanne, CH

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Physique, Mécanique

Préparation pour: Constructions hydrauliques

Titre : HYDROLOGIE GÉNÉRALE					
Enseignant: André MUSY, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

13. Initier les étudiants à la problématique de l'eau pour l'Homme, la Nature et la Société.
14. Comprendre les systèmes hydrologiques, leurs caractéristiques essentielles, leur comportement et les effets anthropiques
15. Décrire les aspects métrologiques, l'organisation et le contrôle des données acquises.

CONTENU

- Partie introductory sur l'hydrologie et les ressources en eau; définition et terminologie.
- Le cycle et le bilan hydrologiques.
- Le bassin versant; typologie et caractéristiques.
- Les éléments du cycle hydrologique
- précipitation
- évaporation
- ruissellement
- infiltration et stockage

(pour chaque composante ci-dessus: définition, dimension spatiales et temporelles, comportement et aspects métrologiques)

- Les processus et la réponse hydrologiques.
- L'organisation et le contrôle des données

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: à distance sur Internet	FORME DU CONTRÔLE:	Examen écrit
BIBLIOGRAPHIE: Exercices, questions, résumé sur WEB	Examen écrit combiné avec Hydraulique I	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Hydraulique I	
<i>Préparation pour:</i>	Hydrologie appliquée	

<i>Titre :</i>	GÉOLOGIE I				
<i>Enseignant:</i>	Aurèle PARRIAUX, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les ingénieurs civils et ruraux construisent leurs ouvrages et aménagent le territoire en constante interaction avec le sol et le sous-sol. Le cours de géologie veut donner aux étudiants de ces deux disciplines une culture universitaire en sciences de la Terre et les bases nécessaires à une activité d'ingénierie bien intégrée dans le contexte de notre planète. Le cours visera notamment :

- à faire connaître les processus géologiques qui conduisent à la création, la déformation et l'altération des sols et des roches
- à étudier la nature des principaux sols et roches ainsi que leurs propriétés
- à faire comprendre comment les conditions géologiques influencent les activités de l'ingénieur, comment elles peuvent les faciliter, comment elles peuvent les compliquer.

CONTENU

Introduction : Comment est née la géologie et en quoi elle sert à l'ingénieur.

Géologie planétaire : place de la terre dans l'univers, apports de la géologie planétaire à la compréhension de la terre et des processus qui s'y déroulent.

Histoire de la terre : évolution de la terre et de la vie, méthodes de datation.

Géophysique du globe : sismologie (étude des tremblements de terre), gravimétrie, magnétisme, géothermie (utilisation de l'énergie géothermique).

Minéraux constitutifs des roches : structures cristallines, grandes classes géochimiques, détermination des minéraux les plus courants.

Magmatisme : dérive des plaques, magmatismes de ride, intraplaque et orogénique, roches correspondantes et leurs propriétés (roches plutoniques et volcaniques), risques liés aux éruptions volcaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Enseignement participatif	FORME DU CONTRÔLE:	Contrôle continu obligatoire et examen oral combi-né avec Géologie I
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié et traités recommandés		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	géologie des constructions, géologie de l'environnement, mécanique des sols et des roches, fondations, travaux souterrains, pédologie, hydrologie, sciences de l'environnement.		
<i>Préalable requis:</i>	physique, chimie et géographie niveau maturité scientifique		
<i>Préparation pour:</i>	2e cycle		

Titre :	GÉOLOGIE II				
Enseignant:	Aurèle PARRIAUX, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les ingénieurs civils et ruraux construisent leurs ouvrages et aménagent le territoire en constante interaction avec le sol et le sous-sol. Le cours de géologie veut donner aux étudiants de ces deux disciplines une culture universitaire en sciences de la Terre et les bases nécessaires à une activité d'ingénierie bien intégrée dans le contexte de notre planète. Le cours visera notamment :

- à faire connaître les processus géologiques qui conduisent à la création, la déformation et l'altération des sols et des roches
- à étudier la nature des principaux sols et roches ainsi que leurs propriétés
- à faire comprendre comment les conditions géologiques influencent les activités de l'ingénieur, comment elles peuvent les faciliter, comment elles peuvent les compliquer.

CONTENU

Cycle de l'eau : formes de l'eau sur la terre, bilan hydrique, l'atmosphère, les eaux de surface, les eaux souterraines, ressources en eau.

Milieu continental : processus d'érosion et de dépôt, géomorphologie, environnements versants (glissements de terrain et éboulements), ruissellement, lacustre, palustre, glaciaire et désertique.

Milieu marin : processus sédimentaires de marge continentale et de haute mer, sédiments et roches détritiques, organogènes et hydrochimiques.

Diagenèse : processus de transformation des sédiments en roches (compaction, cimentation, modifications minéralogiques légères), cas des combustibles fossiles.

Métamorphisme : recristallisation solide des roches, métamorphismes régional, de contact et dynamométamorphisme, roches correspondantes et leurs propriétés.

Tectonique : contraintes dans les roches, déformations cassantes (diaclasses, failles), déformations ductiles (plis, nappes tectoniques).

Altération des roches : phénomènes conduisant à l'altération (physiques, chimiques, minéralogiques), roches sensibles à l'altération, conséquences pour l'ingénieur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Enseignement participatif

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié et traités recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: géologie des constructions, géologie de l'environnement, mécanique des sols et des roches, fondations, travaux souterrains, pédologie, hydrologie, sciences de l'environnement.

Préalable requis: physique, chimie et géographie niveau maturité scientifique

Préparation pour: 2e cycle

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu obligatoire et examen oral combiné avec Géologie I

Titre : MÉCANIQUE DES SOLS					
Enseignant: Laurent VULLIET, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 56</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i> 1
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

a) Technologie des sols

Déterminer à partir d'essais de laboratoire et décire par des modèles de comportement:

- la compacité et le degré d'humidité d'un sol;
- la nomenclature et la classification USCS;
- la perméabilité;
- la teneur en eau optimum de compactage, la force portante et la gélivité;
- la résistance au cisaillement;
- la déformabilité.

b) Mécanique des sols

Construire un profil géotechnique schématique.

Déterminer par le calcul :

- les contraintes dans un massif de sol (théorie de l'élasticité);
- les déformations par consolidation primaire;
- les poussées sur un écran (Rankine);
- la stabilité des pentes.

CONTENU

a) Technologie des sols

Méthodes de prélèvement d'échantillons intacts et remaniés. Méthodes expérimentales de détermination des principales caractéristiques des sols. Notions de contraintes totales, neutres et effectives, calcul à court/long terme. Chemins des contraintes. Notions de comportement nonlinéaire des géomatériaux. Elasticité non linéaire (comportement oedométrique). Critère de rupture de Mohr-Coulomb. Loi de Darcy. Principes de compactage des remblais. Qualité de portance et de gélivité d'une forme de chaussée.

b) Mécanique des sols

Théorie de l'élasticité appliquée à un massif de sol demi-infini. Etats de contrainte et déformation. Théorie de la consolidation de Terzaghi. Théorie des poussées de Rankine. Analyse de stabilité des pentes, notamment par les méthodes des tranches.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices numériques, travaux pratiques en laboratoire

FORME DU CONTRÔLE:

Examen oral + continu (labo)

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Géologie, Statique et Mécanique des matériaux.

Préparation pour: Mécanique des roches. Travaux de fondations. Voies de circulation. Constructions hydrauliques.

Titre : MÉCANIQUE DES ROCHES					
Enseignant: François DESCŒUDRES, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Interpréter les résultats d'études géologiques et géotechniques dans le but d'analyser le comportement mécanique des massifs rocheux. Identifier les paramètres nécessaires au calcul d'un ouvrage en rocher (excavations, cavités) et choisir les essais en laboratoire et in situ propres à mesurer ces paramètres. Choisir et justifier la méthode de calcul pour définir les dispositions générales et le dimensionnement d'un ouvrage, en évaluant la sécurité et les marges d'incertitude.

CONTENU

Description et classification technique des roches et des massifs rocheux.

Propriétés mécaniques des massifs rocheux : caractéristiques de la roche, critères de rupture et lois constitutives, résistance au cisaillement des discontinuités, résistance orientée des massifs.

Stabilité des versants rocheux : modes et causes de rupture, rôle de l'eau, études de stabilité à deux et trois dimensions par l'équilibre limite.

Stabilité des cavités : états de contraintes, calcul des soutènements par la méthode convergence-confinement, cas des roches gonflantes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices graphiques et numériques	FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i> Géologie I, II ; Mécanique des sols		
<i>Préparation pour:</i> Géomécanique ; Travaux souterrains		

Titre : ÉCOULEMENTS SOUTERRAINS					
Enseignant: Laurent VULLIET, professeur, et Lyesse LALOUI, chargé de cours					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

Calculer la vitesse, la pression et les contraintes dans un écoulement laminaire en milieu poreux.
 Calculer la vitesse et la pression dans un écoulement laminaire ou turbulent en milieu fissuré. Déterminer les réseaux d'écoulement en milieu homogène, hétérogène et anisotrope.
 Calculer les caractéristiques des écoulements qui se produisent au-dessous ou au travers d'ouvrages tels que rideaux étanches ou barrages, ou au voisinage de puits, de tranchées ou de drains destinés au rabattement de la nappe ou au captage des eaux.

CONTENU

Propriétés des écoulements souterrains.
 Réseaux d'équipotentialles et de lignes de courant.
 Influence de l'hétérogénéité et de l'anisotropie.
 Technologie des piézomètres.
 Ecoulements permanents bidimensionnels par-dessous les ouvrages longs (rideau étanche, barrage, tunnel, drain) et en nappe libre vers une tranchée ou à travers un barrage en terre.
 Hydraulique des puits et des tranchées en écoulement permanent et transitoire.
 Introduction à la résolution par éléments finis et différences finies des problèmes d'écoulements souterrains.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices et ateliers informatiques	FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
BIBLIOGRAPHIE:		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Hydraulique I, Mécanique des sols.	
<i>Préparation pour:</i>	Mécanique des roches. Travaux de fondations. Constructions hydrauliques. Ouvrages souterrains	

SYSTÈMES COMPTABLES ET GESTION D'ENTREPRISE					
Enseignant:	Pierre-André JACCARD, MER				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de comprendre les principaux mécanismes et documents comptables, ceux de l'analyse financière et de la comptabilité analytique d'entreprise.

CONTENU

- Principes de la comptabilité générale (comptes de bilan, de gestion , de résultat)
- Méthodes d'analyse financière (technique des ratios, méthodes de visualisation,...)
- Fonction financière
- Comptabilité analytique d'entreprise (méthodes des coûts complets, méthodes des coûts partiels)
- Gestion prévisionnelle et contrôle de gestion

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra , exercices pratiques	FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, logiciel		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>		
<i>Préparation pour:</i>	<i>Evaluation économique des projets</i>	

Title: ÉVALUATION ÉCONOMIQUE ET GESTION DE PROJETS					
Enseignant: Francis-Luc PERRET, professeur					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GÉNIE CIVIL.....	4	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

A l'issue du cours, l'étudiant devrait être capable d'aborder l'étude économique complète d'un projet, du point de vue de l'entreprise et de la collectivité, en intégrant l'ensemble des méthodes d'évaluation mono et multicritère.

CONTENU

- Principes généraux de l'évaluation économique : cadre de références, critères directs, indirects, échéanciers, termes de planification
- Les critères de choix d'investissement (valeur actuelle nette, taux interne de rentabilité, délai de récupération, ...)
- Les procédures de choix d'investissement (échéanciers, structuration des données en termes déterministes, probabilistes, ...)
- Evaluation par profils de risques économiques
- Simulation de choix d'investissement et étude de l'influence de variantes de structuration des données
- Méthodes d'évaluation multicritère basées sur la partition et le classement (Electre I, II et III, Prométhée I, II), analyse de sensibilité
- Etudes de cas, exercices, applications informatiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices pratiques	FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, logiciel		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>		
<i>Préparation pour:</i>		

Titre :	TOPOGRAPHIE : Cours et campagne				
Enseignant:	Hubert DUPRAZ, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique Campagne 1 semaine</i>

OBJECTIFS

Cours : Donner un aperçu de la topographie et des techniques de mensuration, plus spécialement dans leurs applications aux domaines de la construction. Faire comprendre le rôle et l'importance des opérations et documents topographiques et de leurs qualités pour le génie civil.

Campagne : Initier à l'emploi des instruments topographiques et à l'exécution critique de quelques travaux simples. Illustrer la matière du cours de Topographie.

CONTENU

- Cours :**
- Définitions et bases géodésiques
 - Cartes et plans : échelles, contenu, cartes thématiques
 - Déterminations planimétriques de points
 - Altimétrie: nivellement géométrique et trigonométrique
 - Erreurs et calculs de compensation
 - Mesures des angles - Théodolites
 - Mesures de distances - Distancemètres
 - Opérations et travaux topographiques pour le génie civil - Implantations, surveillance d'ouvrages
 - Introduction à GPS et DGPS
 - Petite histoire de la Topographie

- Campagne :**
- | | |
|------------------------|--|
| 1. Travaux pratiques : | Emploi des instruments topographiques modernes : théodolites, tachéomètre, distancemètres électroniques, niveaux
Mesures d'angles, de distances – Nivellement – Levé de détail – Implantation |
| 2. Démonstrations | GPS, DGPS
Stéréoscopie
Capteurs en mensuration technique et industrielle
Carnets électroniques de terrain |

Date et durée de la campagne : 5 jours de travaux pratiques, la semaine qui précède le début du semestre d'été.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra pour le cours Travaux en groupe pour la campagne	FORME DU CONTRÔLE:	Cours
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié « Topographie », documentation professionnelle	Branche sans épreuve. Lors de contrôles continus facultatifs, l'étudiant peut acquérir un bonus pour la branche de semestre	
		Campagne de topographie	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: projets de génie civil, de travaux publics		Note de branche pratique Campagne	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre :	INTRODUCTION AU GÉNIE CIVIL				
Enseignant:	Robert E. RIVIER, professeur, et Serge DAL BUSCO chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Initiation à la profession d'ingénieur civil.

CONTENU

Initiation à la conception et à la construction :

- Les principales phases de l'élaboration d'un projet
- Conception de différents types de structures :
 - bâtiments
 - ponts
 - barrages
 - tranchées couvertes
 - tunnels immersés

Initiation à la planification et à la gestion de systèmes civils :

- Introduction aux transports
- Les grands projets suisses et européens
- Transports urbains et régionaux
- Energie, production et utilisation
- Etudes d'impact sur l'environnement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices de construction ou mémoires

FORME DU CONTRÔLE:

Continu

BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopierées

Branche de semestre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : INTRODUCTION AU DROIT A					
Enseignant: Isabelle ROMY, professeure associée					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Donner aux étudiants des connaissances juridiques de base et plus spécialement celles qui sont nécessaires à l'ingénieur pour son activité professionnelle.

CONTENU

1. Introduction générale au droit

Fonctions et notion du droit, sources du droit, divisions du droit

2. Notions de droit administratif

Les principes de l'activité administrative

3. Notions de droit civil

Les sources, le droit des personnes, les droits réels

4. Notions de droit des obligations

Les sources des obligations, généralités sur les contrats, la responsabilité civile

5. Notions du droit des assurances

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours interactif avec exercices

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, textes légaux

Branche de semestre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Préparation pour le cours de droit de la construction

Titre : INTRODUCTION À L'ÉCONOMIE B					
Enseignant: Fariba HASHEMI, chargée de cours					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 2 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

A l'issue du cours, les étudiants comprendront les principaux mécanismes et acteurs économiques sur le plan national et international.

CONTENU

I. Cadre conceptuel de la théorie microéconomique

- a. l'offre, la demande, le marché
- b. Théorie de la demande et de l'utilité
- c. Théorie de l'offre
- d. Les structures de marchés
- e. Facteurs de production
- f. Finances publiques

II. Cadre conceptuel de la théorie macroéconomique

- a. Revenu national et produit national
- b. La monnaie et le système bancaire
- c. Politique monétaire des banques centrales
- d. Les interventions des pouvoirs publics
- e. L'emploi et le chômage
- f. L'inflation
- g. La croissance et les cycles économiques

III. L'économie internationale

- a. Le taux de change et la balance des paiements internationaux
- b. Commerce international
- c. La crise financière
- d. Développement économique

IV. Facteurs sociaux-économiques et développement durable

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices

FORME DU CONTRÔLE:

Examen écrit

BIBLIOGRAPHIE:

Branche de semestre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre: SÉCURITE ET FIABILITÉ I					
Enseignant: Eugen BRÜHWILER, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>
.....					
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS

- Maîtriser les notions générales de danger et de sécurité
- Acquérir une démarche systématique pour reconnaître et analyser des situations de risque et pour prendre les mesures qui s'imposent
- Comprendre les principes de vérification et de dimensionnement d'éléments de structures
- Comprendre les bases de modélisation des actions (charges), connaître l'ordre de grandeur de ces actions
- Prendre conscience du caractère aléatoire des paramètres

CONTENU

1. Dangers et sécurité dans la construction (ouvrages et systèmes civils) : exigences, analyse d'accidents, dangers et mesures préventives, diffusion des informations, terminologie.
2. Situations de risque: situations extrêmes, reconnaissance et analyse de situations de risque, mesures à prendre.
3. Plan d'utilisation (principes, états d'utilisation, mesures) et plan de sécurité (principes, situations de risque, mesures).
4. Vérification d'éléments de structure (approche déterministe): sécurité structurale, facteurs partiels de sécurité, aptitude au service, étapes de dimensionnement.
5. Sécurité (approche probabiliste) : paramètres d'incertitude, fonction de ruine et indice de fiabilité, facteur partiel de sécurité, comparaison des approches probabiliste et déterministe.
6. Analyses des actions (charges) : caractéristiques, modélisation, valeurs représentatives;
 - charges permanentes
 - charges utiles: charges dans les bâtiments, charges dues au trafic;
 - actions climatiques: neige, vent, interaction entre neige et vent, température;
 - actions accidentelles: séisme, choc, incendie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en groupe

**FORME DU
CONTROLE :**

Examen
écrit +
branche
pratique

BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Probabilité et statistique I

Préparation pour: Conception et dimensionnement des éléments de structures, Sécurité et fiabilité II, Gestion des risques

COURS DU DEUXIÈME CYCLE :
(3^{ÈME} ET 4^{ÈME} ANNÉE)

COURS DU TRONC COMMUN

Titre:	MAINTENANCE D'OUVRAGES ET INFRASTRUCTURES				Title:	MAINTENANCE OF STRUCTURES AND INFRASTRUCTURES		
Enseignants:	Eugen BRÜHWILER et Robert RIVIER, professeurs							
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL		<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

Connaître les bases et la démarche systématique pour :

- l'évaluation de l'état d'ouvrages existants et des systèmes de transport,
- l'élaboration de projets d'intervention pour les ouvrages et les infrastructures (voies de transports).

CONTENU

Ouvrages et infrastructures : Enjeux techniques et socio-économiques de la maintenance, valeurs matérielles et immatérielles, le cycle de vie, processus de décision, terminologie.

Mécanismes de détérioration : Sollicitations, phases de détérioration, états limites, méthodes d'auscultations.

Sécurité : Sécurité structurale d'un ouvrage individuel, actualisation de valeurs (actions, résistances), fiabilité de systèmes techniques existants.

Interventions : Remise en état et protection des ouvrages, amélioration de détails constructifs, modification de la structure porteuse.

Surveillance des ouvrages : méthodes, instrumentations d'ouvrages (monitoring).

Gestion de la maintenance d'un réseau de transport : infrastructure du transport routier et ferroviaire, aspects techniques, organisationnels et économiques, système d'aide à la décision.

OBJECTIVE

Know the fundamentals and systematic approach for :

- the evaluation of the condition state of existing structures and transport systems
- the description of intervention projects for structures and road/rail infrastructure.

CONTENTS

Structures and Infrastructure : the technical and socio-economic wagers of maintenance, direct and indirect costs and societal values, the life cycle, decision process, terminology.

Deterioration mechanisms : investigation, deterioration phases, limit states, in-situ testing methods.

Safety : Structural safety of individual structures, Updating of values (loads, resistance), reliability of existing technical systems.

Interventions : Rehabilitation and protection of structures, improving construction details, load carrying structural modifications.

Monitoring structures : methods, instrumentation.

Management of transport network maintenance : road and rail networks, technical operational and economic aspects, management systems.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en groupe et séminaires

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopiés

SESSION D'EXAMEN Printemps

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable conseillé: Cours de structures et systèmes d'infrastructure

Préparation pour: Maintenance de ponts et bâtiments en béton.
Gestion de la maintenance des infrastructures

Titre:	TRAVAUX DE FONDATIONS I			Title:	FOUNDATION ENGINEERING I		
Enseignant : Vincent LABIOUSE, MER							
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 5	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

Analyser les facteurs géologiques, géotechniques et d'environnement qui influencent le choix d'un mode de fondation ou d'excavation à ciel ouvert. Concevoir et dimensionner les fondations et les éléments nécessaires à leur réalisation, en fonction de la nature du terrain, des méthodes d'exécution et des interactions avec l'ouvrage à construire. Appliquer les méthodes à des études de cas.

OBJECTIVE

Analyse the geological, geotechnical and environmental conditions which guide the choice of the planing of a foundation or an open excavation. Design the foundation system and its constructive elements, according to the ground properties, to the construction methods and to the interaction with the supported structure. Applications to case studies

CONTENU

Etude générale d'une fondation, reconnaissances in situ.

- *Fondations superficielles :*
capacité portante, tassements instantanés et par consolidation
- *Fondations sur pieux :*
méthodes d'exécution, capacité portante, tassements, effet de groupe, contrôles
- *Murs de soutènement :*
stabilité, dispositions constructives
- *Fouilles à talus :*
stabilité, rabattement de nappe, dispositions constructives
- *Fouilles avec écran :*
méthodes d'exécution, dimensionnement, stabilité gé-nérale, déformations.

CONTENTS

General reflections on foundations, in situ investigations

- *Shallow foundations :*
Bearing capacity, elastic and consolidation settlements
- *Deep foundations :*
Installation methods, bearing capacity, settlements, pile groups, controls
- *Retaining walls :*
Stability, construction methods
- *Battered excavations :*
Slope stability, dewatering methods, construction methods
- *Braced excavations :*
Construction methods, design of retaining structure, overall stability, deformations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés	SESSION D'EXAMEN	Prin-temps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Exam . oral
<i>Préalable requis:</i>		<i>Géologie I, II ; Mécanique des sols ; Ecoulements souterrains</i>	
<i>Préparation pour:</i>		<i>Travaux de fondation II</i>	

Titre:	TRAVAUX SOUTERRAINS		Title:	UNDERGROUND CONSTRUCTION		
Enseignant :	François DESCŒUDRES, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
GÉNIE CIVIL	6	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Connaître les possibilités d'utilisation de l'espace souterrain et ses particularités qui conditionnent le projet d'ouvrages, pour la construction et l'exploitation.

Concevoir un ouvrage souterrain à partir des conditions géologiques et géotechniques, des méthodes de construction et des séquences des travaux.

Dimensionner les éléments nécessaires à la réalisation de tunnels, galeries et cavernes en rocher.

OBJECTIVE

Evaluate the potential of the use of subsurface space and the constraints for the design of underground projects. Consider the geological and geotechnical conditions in selecting the construction methods and the phases of execution. Design the support systems for tunnels, shafts and large caverns in rock

CONTENU

Utilisation de l'espace souterrain.

Influence des conditions géologiques sur le choix du tracé et des profils.

Excavation : explosifs et minage, haveuses, tunneliers, boulcliers.

Soutènements, mise en oeuvre et dimensionnement.

Drainage et étanchéité. Revêtements.

Dispositions constructives générales

CONTENTS

Use of the subsurface space.

Influence of geological conditions for selecting the outline and tunnels profiles.

Excavation in rock : drill and blast, mechanical boring with heading and full face machines.

Support and lining systems : design and installation.

General layout and constructive disposals for tunnels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopierées

SESSION D'EXAMEN Eté

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam.
oral

Préalable requis: Géologie I, II ; Mécanique des Roches

Préparation pour: Ouvrages souterrains

Titre:	RÉALISATION DES INFRA-STRUCTURES DE TRANSPORT		Title:	REALIZATION OF TRANSPORT INFRASTRUCTURES		
Enseignant:	André-Gilles DUMONT, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	<i>28</i>

GÉNIE CIVIL.....
.....
.....
.....

6

Par semaine:
Cours 2
Exercices
Pratique

OBJECTIFS

Dimensionner une superstructure routière, choisir un profil normal constructif conforme aux charges prévues, au type de trafic, aux conditions locales et aux propriétés des matériaux.

Connaître le comportement des matériaux routiers spécifiques

Initiation à la gestion de l'entretien.

OBJECTIVE

To be able of designing road superstructures, to select a constructive regular road profile in accordance with the considered loads, the type of traffic, the local conditions and material characteristics.

To learn elementary knowledge of specific road materials.

Initiation to maintenance management.

CONTENU

- Conception générale de la superstructure, fonction des différentes couches et analyse des actions destructrices.
- Constitution et performances des matériaux de chaussées: granulats, liants, mélanges bitumineux.
- Propriétés et réutilisation des matériaux de recyclage.
- Eléments constructifs de la superstructure: fondations, stabilisations, revêtements hydrocarbonés et en béton de ciment.
- Dimensionnement de la superstructure des voies de circulation: paramètres déterminants, modèles mathématiques et méthodes empiriques.
- Gestion et techniques d'entretien des chaussées.

CONTENTS

- Superstructure general design, function of the various layers and analysis of the destructive actions.
- Composition and performances of pavement material aggregates, binders, bituminous mixtures.
- Properties and re-use of recycling materials.
- Superstructure constituent elements: foundation, stabilization, hydrocarbon and cement concrete pavement.
- Road superstructure designing: determining parameters mathematical models and empirical methods.
- Pavement maintenance management and techniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et applications

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Conception des voies de circulation

Préparation pour: Laboratoire – construction routière et dimensionnement des infrastructures routières

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN Été

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

<i>Titre:</i>	MODÉLISATION NUMÉRIQUE DES SOLIDES ET STRUCTURES		<i>Title:</i>	NUMERICAL MODELLING OF SOLIDS AND STRUCTURES		
<i>Enseignant:</i>	François FREY, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42

GÉNIE CIVIL.....
.....
.....
.....

5

Par semaine:
Cours 2
Exercices 1
Pratique

OBJECTIFS

Comprendre la méthode de modélisation numérique dite des éléments finis avec un esprit d'ingénieur; acquérir ses bases via la résolution des problèmes de structures et solides; connaître les types d'éléments les plus courants et leur mise en oeuvre.

Apprendre à se servir à bon escient d'un programme d'éléments finis et avoir une vue objective du calcul par la méthode des éléments finis.

CONTENU

- Mécanique et méthodes numériques.
- Rappel et forme matricielle de la méthode des déplacements (structures en barres et poutres).
- Notion d'élément fini; conditions aux limites; formes différentielle (forte) et intégrale (faible) de l'équilibre; principe des déplacements virtuels.
- Choix des champs; interpolation; méthode de Galerkin; critères de convergence; étude de l'élément du modèle déplacement; matrice de rigidité; forces aux noeuds; calcul des contraintes.
- Interpolation C⁰; éléments solides plans et spatiaux; transformation isoparamétrique; intégration numérique.
- Eléments structuraux du type barre et poutre; théories de Kirchhoff et Timoshenko.
- Méthode des déplacements : assemblage, réactions, résolution, énergie, convergence, erreur.
- Modélisation; discréétisation; extensions et valeur de la méthode des éléments finis.

OBJECTIVE

The aim of this course is to learn the finite element method for engineering use - as a basic tool of numerical modelling in the field of solids and structures - and to become familiar with commonly used elements and get comprehensive views of the method.

CONTENTS

- Numerical methods; displacement method (direct stiffness method for framed structures).
- Introducing finite elements; boundary conditions; strong and weak forms of equilibrium; virtual work principle.
- Interpolation; Galerkin method; convergence criteria; displacement model; stiffness matrix; consistent nodal forces; stress recovery.
- C⁰ elements; shape functions; isoparametric elements; numerical integration.
- Structural elements; Kirchhoff and Timoshenko beam elements.
- Displacement method : assembly, solution, support reactions, energy and convergence, error.
- Discretisation; modelling; extensions and value of the finite element method.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; moyens audiovisuels; exercices; corrigés; discussions.

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: TGC vol. 6 / Cours polycopié

SESSION D'EXAMEN Printemps

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Analyse, algèbre linéaire, programmation, analyse numérique, mécanique des structures et solides

Préparation pour: Cours de construction; dynamique; structures 3D, analyse non linéaire, laboratoires (techniques informatiques), TP de diplôme, etc.

<i>Titre:</i>	CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES ÉLÉMENTS DE STRUCTURES			<i>Title:</i>	DESIGN OF STRUCTURAL MEMBERS	
<i>Enseignant:</i>	Aurelio MUTTONI, Manfred A. HIRT et Julius NATTERER, professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	<i>140</i>
GÉNIE CIVIL.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours:</i>	7
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices:</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction à la conception et au dimensionnement des éléments de structure en béton armé, en métal et en bois. Il forme la base de l'enseignement du 2^{ème} cycle dans le domaine du génie civil des structures.

Le cours traite principalement des poutres fléchies et des barres comprimées. Les assemblages et les détails de construction sont aussi étudiés. Les exercices portent sur le dimensionnement et la vérification d'éléments de structures pour diverses sollicitations.

CONTENU

- Bases générales, matériaux, concepts de dimensionnement et de vérification.
- Résistance en section à l'effort normal, à la flexion, à l'effort tranchant, à la torsion et en interaction.
- Conception et dimensionnement des poutres (phase élastique et rupture, déversement, théorie de la plasticité appliquée aux poutres continues).
- Conception et dimensionnement des éléments comprimés (y compris flambage et interaction d'efforts).
- Conception et dimensionnement des poutres en béton précontraint.
- Conception et dimensionnement des poutres à treillis métalliques.
- Assemblages et détails de construction .

OBJECTIVE

This course is an introduction to the design of reinforced concrete, steel and timber structural members. It constitutes the basis of the Civil Engineering Department teaching in structural engineering.

The course deals primarily with beams and compression members. Connections and detailing rules are covered as well. The exercise portion of the course focus on the design of structural elements and connections subjected to different types of loading.

CONTENTS

- Introduction, materials, basis of design.
- Cross section resistance design for normal force, bending, shear, torsion and for interaction.
- Analysis and design of beams (in the elastic state and at ultimate, lateral-torsional buckling, theory of plasticity applied to continuous beams).
- Analysis and design of compression members (including buckling and force interaction).
- Analysis and design of prestressed concrete beams.
- Analysis and design of metal trusses.
- Connections and construction details.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + dias +vidéo

BIBLIOGRAPHIE: TGC vol. 7, 8 & 10, Cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: «Mécanique des structures et des solides», «Matériaux», «Sécurité et fiabilité»

Préparation pour: Tous les cours «Conception et de dimensionnement des structures» et «Ponts et bâtiments»

NOMBRE DE CRÉDITS 8

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral et contrôle continu

(exercices notés, tests intermédiaires)

Titre:	CONCEPTION DES PONTS		Title: BRIDGE DESIGN			
Enseignant:	Manfred A. HIRT et Aurelio MUTTONI, professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
GÉNIE CIVIL.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours:</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction aux principaux aspects régissant la conception et le dimensionnement des ponts. Il porte notamment sur le choix du type de pont, des principales dimensions des éléments structuraux, du matériau, du mode de construction, et des exigences à satisfaire lors de la conception et du dimensionnement. L'accent est mis sur les ponts poutres routiers en construction mixte ou en béton précontraint. L'application des principes enseignés à des situations différentes (site, fonction, exigences du maître de l'ouvrage ...) est étudiée.

CONTENU

- Introduction et historique du développement des ouvrages d'art.
- Analyse des types de pont et découverte de la fonction des éléments structuraux.
- Inventaire des méthodes de construction des ouvrages en béton et en construction mixte acier-béton.
- Inventaire des charges et actions ainsi que des exigences fonctionnelles et esthétiques.
- Conception des ponts poutres en béton et en construction mixte.
- Comportement des sections transversales ouvertes et fermées.
- Fabrication, montage et équipements.
- Conception des piles, culées et fondations.
- Analyse de la stabilité longitudinale et transversale des ouvrages.

OBJECTIVE

This course is an introduction to the main aspects governing the design of bridges. It deals with the selection of the bridge structural system, the main dimensions of the structural elements, the structural material, the construction technique and the design criteria. The focus is steel-concrete on composite and prestressed concrete road bridges. The application of the design principles to different situations (bridge site, function, owner's requirements) is studied.

CONTENTS

- Introduction and history of bridge construction .
- Study of the different types of bridges and discovery of the function of different structural elements.
- Overview of the main construction methods for prestressed concrete and steel-concrete composite bridges.
- Overview of loads acting on bridges, service and esthetical requirements.
- Design of composite and concrete beam and plate girder bridges .
- Behaviour of bridge girders with box-girder sections and with multiple beam cross-sections.
- Fabrication, erection and secondary elements.
- Design of bridge piers, abutments and foundations.
- Analysis of longitudinal and lateral bridge stability.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + dias +vidéo

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés, feuilles résumées

SESSION D'EXAMEN Été

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Conc. et dimens. des éléments de structures; Matériaux

Préparation pour: Ponts en béton, ponts en métal, projet de construction, travail pratique de diplôme

<i>Titre:</i>	CONCEPTION DES BÂTIMENTS ET HALLES I		<i>Title:</i>	BUILDING DESIGN I		
<i>Enseignant:</i>	Marc BADOUX, professeur, et Michel CRISINEL, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL.....	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours:</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices:</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

- Description et analyse des différents systèmes porteurs de halles et bâtiments, en construction métallique, mixte et en béton.
- Facteurs déterminants pour leur conception structurale.
- Connaissance des principes et des outils de prédimensionnement.

OBJECTIVE

- Layout and structural analysis of different types of industrial and multistory buildings constructed using steel, composite and concrete members.
- Determinant factors for the structural concept.
- Principles and methods for the preliminary choice of dimensions.

CONTENU

- Description de halles et bâtiments au moyen de diapositives, films et séminaires.
- Halles en construction métallique : conception, systèmes porteurs de reprise des charges verticales et horizontales.
- Bâtiments en métal/béton : facteurs déterminants pour la conception, systèmes porteurs de reprise des charges verticales et horizontales, planchers et dalles (mixtes, béton armé et précontraint).
- Conception des sous-sols et fondations en béton (interaction sol-structure, tassements, joints, étanchéité).
- Importance des plans d'utilisation et de sécurité,

CONTENTS

- Layout of industrial and multistory buildings with the aid of slides, films and seminars.
- Industrial buildings constructed of steel members: layout, structural systems to resist vertical and horizontal actions.
- Multistory buildings constructed of steel, composite or concrete members: determinant factors for the layout and structural concept; structural systems to resist vertical and horizontal actions; floors constructed using composite members and reinforced or prestressed concrete.
- Concept of concrete underground levels and foundations (soil-structure interaction, settlement, joints, watertightness).
- Importance of serviceability and security plans.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathédra avec études de cas, exercices et séminaires

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: TGC Vol. 8 et 11

SESSION D'EXAMEN Été

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Conception et dimens. des éléments de structures

Préparation pour: Structures en b.a. et b.p.; Structures métalliques; Conception des bâtiments et halles II

Title:	LOGISTIQUE ET MANAGEMENT DE PROJETS		Title:	LOGISTIC AND PROJECT MANAGEMENT		
Enseignant:	Francis-Luc PERRET, professeur					
Section (s)		Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GÉNIE CIVIL.....		5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Etude des méthodes d'organisation logistique et des techniques de gestion de projets vues à travers les principales fonctions de l'entreprise, à savoir l'approvisionnement, la production et la distribution; étude de l'organisation d'entreprise selon la logique des processus.

CONTENU

- La logistique, facteur d'intégration des fonctions de l'entreprise
- Techniques d'organisation et de gestion de production : méthodes "Juste à Temps", MRP, SMED, ...
- La simulation des processus et des flux de matières dans l'entreprise (méthode SLAM, ...)
- La gestion des projets, des chantiers et des travaux
 - . principes d'organisation fonctionnelle d'un projet ou chantier : objectifs, contraintes, ressources
 - . méthodes du chemin critique, potentiel-étapes, potentiel-tâches, analyse déterministe et probabiliste
 - . planification et suivi des temps, des coûts et ressources
 - . ordonnancement multicritère
 - . gestion de la qualité
 - . études de réseaux stochastiques par simulation de Monte-Carlo, méthode SLAM
 - . établissement de profils de risques économiques et financiers
 - . élaboration d'une soumission par recours aux catalogues d'articles normalisés
 - . principes d'une gestion intégrée des travaux, de la préparation des devis aux décomptes finaux, en passant par l'édition de série de prix, le suivi et contrôle financier
- Visites de terrain et présentation d'organisation

OBJECTIVE

Study of logistic organization methods and of techniques of project management from the point of view of the main functions of enterprise: supply, production and distribution; study the organization of enterprise in accordance with logistical processes.

CONTENTS

- Logistics as an integration factor in the function of enterprise
- Organization techniques and production management: methods of « Just in Time »; MRP, SMED...)
- Process simulation for work and information flows within and outside entreprise (SLAM...)
- The management of projects, work sites and work
 - . principals of the functional organization of a project or work site; objectives, constraints, resources
 - . critical path method, potential steps, potential tasks, deterministic and probabilistic analysis
 - . planning and tracking of time, costs and resources
 - . multicriteria ordering
 - . quality management
 - . study of stochastic networks by Monte-Carlo simulation, SLAM method
 - . establishment of economic risk profiles and financial risk profiles
 - . elaboration of a submission by way of normalized article catalogues
 - . principals of the integration of work, preparation of financial breakdown estimates, considering the edition of price series, tracking and financial control
- Site visits and plant tours

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices sur ordinateur, visites d'entreprises

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, manuels d'utilisateurs

SESSION D'EXAMEN Printemps

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Evaluation économique des projets

Préparation pour:

<i>Titre:</i>	ORGANISATION, ÉCONOMIE ET DROIT DE LA CONSTRUCTION I		<i>Title:</i>	ORGANISATION, ECONOMICS AND CONSTRUCTION LAW I	
<i>Enseignant:</i>	Anton SCHLEISS, Pierre TERCIER, professeurs, et Laurent MOUVET, chargé de cours				
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Décrire les principes fondamentaux de l'organisation des études et des travaux de génie civil, ainsi que présenter l'environnement économique, relationnel et juridique dans lequel exerce l'ingénieur civil.

L'étudiant sera capable de se situer et de situer l'entreprise qu'il représente par rapport à ses partenaires dans un projet de construction, qu'il intervienne comme maître d'ouvrage, comme projeteur, comme spécialiste, comme directeur des travaux ou comme entrepreneur. Il aura pris conscience de ses responsabilités et de ses obligations ainsi que de ses droits.

CONTENU

- Elément d'économie de la construction: la construction dans l'économie suisse, la structure des coûts de construction et les sources de financement.
- L'environnement juridique de la construction: les sources du droit de la construction, les procédures de planification et d'approbation, les règles de droit privé;
- L'organisation d'un projet de construction: le déroulement d'un projet, les parties, le maître d'ouvrage, les entrepreneurs, les ingénieurs.
- Les formes de collaboration entre les parties: la relation maître-entrepreneur, les mandataires, sous-traitance et consortium, les fournisseurs.
- Les nouveaux modèles d'organisation contractuelle BOT, privatisation des secteurs publics, nouveau rôle de l'ingénieur, marché libéralisé et global de la construction.
- Les contrats: qualification des contrats, droits et devoirs des parties, conditions particulières, procédures de soumission, variantes d'entreprises, critères d'évaluation, adjudication, modifications de commande.
- La rémunération de l'entrepreneur: composition des prix, prix unitaires et forfaitaires, travaux en régie, clé-en-main, variations de prix.

OBJECTIVE

Describe the fundamental principles of the organization of civil engineering works and studies, present the economic, relational and legal context the civil engineer works in.

The student will be able to place himself and his society in respect to his partners on a construction project, acting as owner-builder, project designer, specialist and consultant, site engineer or contractor. He will be aware of his responsibilities and obligations, as well as of his rights.

CONTENTS

- Elements of construction economics in the Swiss economy.
- Legal context of construction: sources of construction law, planning and approving procedures, law of contracts.
- Construction project organisation: project planning and milestones, the owner-builder, the contractors, the engineer.
- Form of collaboration: relation owner-contractor, subcontractors, consortium, suppliers.
- New contractual organisation model BOT, privatisation of public sectors, new role of the engineer, liberalisation and global construction market.
- Contracts: qualification, rights and duties, special conditions, call for tenders procedure, tender evolution criteria, awarding, order modification.
- Contractors remuneration: price structure, unit prices and lump sum, turnkey contracts, price variations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié et dossier de documentation; fiches polycopierées diverses; normes SIA 118; règlement SIA 103.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Droit I et Droit II conseillé (option STS)

Préparation pour: Activité professionnelle

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTRÔLE: Exam.
oral

<i>Titre:</i>	AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES I		<i>Title:</i>	HYDRAULIC STRUCTURES AND SCHEMES I		
<i>Enseignant:</i>	Anton SCHLEISS, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Connaître les éléments essentiels et la conception des aménagements hydrauliques dans leur contexte environnemental en tenant compte des exigences du développement durable. Connaître le dimensionnement, les aspects constructifs, les critères d'implantation et de choix de leurs éléments. Ce cours est approfondi et complété par des cours à options (aménagements hydrauliques II et barrages).

CONTENU

- Buts et fonctions des aménagements hydrauliques: aménagements de cours d'eau, aménagements hydroélectriques, aménagements à buts multiples (protection contre les crues, production de l'énergie, irrigation, navigation, approvisionnement en eau potable et industrielle).
- Particularités des aménagements hydrauliques: protection de la nature et de l'environnement; facteur clé pour le développement économique, développement durable; réalisation, surveillance et entretien, calculs hydrauliques
- Aménagements de cours d'eau et protection contre les crues: transport solide d'un cours d'eau, stabilisation du lit et des berges, bassin de rétention des crues, dérivation et évacuation des crues, génie biologique.
- Seuils et barrages en rivière, ouvrages de prise d'eau en rivières, torrents et lac/réservoirs: implantation et critères de choix du type de l'ouvrage. Principes hydrauliques de dimensionnement et aspects constructifs des ouvrages, y compris le dessableur.
- Ouvrages d'adduction: Canaux et galeries à écoulement libre, galeries et puits en charge. Critères de choix du tracé et du profil; aspects hydrauliques et dispositions constructives. Dimensionnement et interactions hydrauliques et statiques. Notions élémentaires sur les conduites forcées et les chambres d'équilibre.
- Aménagements hydroélectriques: classification et éléments essentiels, méthodes d'évaluation du potentiel hydroélectrique, types de centrales, disposition et fonctionnement des éléments principaux.

OBJECTIVE

Knowing the main elements of hydraulic schemes and its design in the environmental context by taking into account the requirements of sustainable development as well as the dimensioning of the structures, the construction details, the layout and selection of type of structures. The course is deepened and completed by optional courses (hydraulic structures and schemes II and dams).

CONTENTS

- Objectives and function of hydraulic schemes: flood protection schemes, hydropower plants, multipurpose schemes (flood protection, energy production, irrigation, navigation, water supply).
- Particularities of hydraulic schemes: protection of nature and environment; key factor for economical development, sustainable development; realisation, monitoring and maintenance, hydraulic calculations.
- Flood protection measures: bed load transport in natural channels, river bank stabilisation, flood retention basin, diversion and management of floods, soil bioengineering.
- Weirs, river and reservoir intakes: layout and selection criteria of type of structure. Principles of hydraulic design and construction details of structures including desilting facilities.
- Waterway systems: free surface channel and tunnels, pressure tunnels and shafts. Design criteria for alignment and section; hydraulic and construction aspects. Structural design: hydraulic and static interactions. Basics of penstocks, steel liners and surge tanks.
- Hydropower plants: classification and main components; methods of evaluation of hydropower potentials, types of powerhouses, layout and functioning of the main elements.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices pratiques

BIBLIOGRAPHIE: Livre "Constructions Hydrauliques" (TGC, vol. 15), cours et fiches polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Géologie, Hydraulique, Méc. des sols, Ecoul. souter.

Préparation pour: Aménagements hydraul. II, Barrages, Hydraulique urbaine, Réseaux hydraul. et énergétiques, diplôme

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

<i>Titre:</i>	SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES I		<i>Title:</i>	ENERGY SYSTEMS I		
<i>Enseignant:</i>	Gérard SARLOS, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant aura approfondi les notions fondamentales de l'énergie pour acquérir des capacités de jugement sur son utilisation. Il aura également assimilé le rôle de l'énergie pour un développement socio-économique durable.

CONTENU

A Bases physiques et thermodynamiques

Force : Lois de Newton, limites de la mécanique newtonienne, forces élémentaires et champs de force.

Définition de l'énergie.

Conservation d'énergie.

Entropie : Qualité de l'énergie, exergie; systèmes d'unités.

B Socio-économie de l'énergie

Energie et développement durable; énergie et société.

Evolution historique de la consommation.

Evolution future de la demande d'énergie.

C Agents, ressources et réserves énergétiques

Combustibles fossiles : charbon, pétrole, gaz naturel.

Formation, caractérisation, classification et utilisation, ressources, réserves, extraction, prospection, traitement, transport, prix.

Combustibles nucléaires

Ressources d'énergies renouvelables : hydraulique, solaire, éolienne et géothermique.

D Production d'électricité

Centrales utilisant des combustibles fossiles, centrales nucléaires, aménagements hydroélectriques, installations utilisant l'énergie solaire, l'énergie éolienne et géothermique.

E Impact de la production et de la distribution

Méthodes d'analyse : critères techniques, économiques et environnementaux, risques sanitaires et sécurité.

OBJECTIVE

At the end of the course, the student will have assimilated some fundamental knowledge in energy and will be able to have his own judgement on energy uses. He will also have a good understanding of the role of energy in a sustainable socio-economic development.

CONTENTS

A Basic physical and thermodynamical phenomena

Forces : Newton law, limits of Newton mechanics, elementary forces and fields of forces.

Definition of energy.

Energy conservation.

Entropy : Quality of energy, exergy, units.

B Energy and socio-economy

Energy and sustainable development; energy and society.

Historical evolution of the energy consumption.

The evolution of energy demand.

C Energy vectors, reserves and resources

Fossil fuel : coal, oil, natural gas.

Composition, characterization and uses, resources, reserves, extraction, prospecting, processing, transportation, price.

Nuclear fuels

Renewable energies : hydro, solar, wind and geothermal energy.

D Power generation

Fossil fueled power plants, nuclear power plants, hydroelectric power, solar power plants, wind and geothermal energy power plants.

E Impact of energy generation and distribution

Methods of analysis : technological, environmental and economic criteria, safety and risks.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec exercices en classe.	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Cours de physique générale	FORME DU CONTRÔLE:	Exam. oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i>	MODÉLISATION DES SYSTÈMES ÉNERGIE ET TRANSPORTS		<i>Title:</i>	MODELLING OF ENERGY AND TRANSPORTATION SYSTEMS I		
<i>Enseignant:</i>	Robert RIVIER, professeur, et Edgard GNANSOUNOU, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28

GÉNIE CIVIL.....
.....
.....
.....

6
x
□
□
□
□

□
□
□
□
□

□
□
□
□
□

Par semaine:
Cours 2
Exercices
Pratique

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable de développer une approche conceptuelle des problèmes d'ingénieur, en particulier ceux liés à l'énergie et aux transports, d'identifier et de formuler des problèmes présentant des interactions multiples dans un environnement incertain, d'utiliser les connaissances de base du 1^{er} cycle en mathématiques d'aide à la décision pour résoudre des problèmes relatifs aux systèmes énergie et transports.

CONTENU

- Systèmes et approche systémique
 - L'ingénieur face à l'incertitude et à la complexité
 - Paradigme analytique et paradigme systémique
 - Définition des systèmes énergétiques
 - Définition des systèmes de transports
- Problèmes relatifs aux systèmes de transports et aux systèmes énergétiques
 - Typologie des problèmes
 - Identification et formulation des problèmes complexes
- Modélisation
 - Niveaux de modélisation (désagrégation organique, spatio-temporelle, représentation des acteurs, du processus de décision)
 - Typologie des modèles de décision
 - Formalisation de problèmes
 - Résolution de problèmes
- Applications : études de cas
 - Systèmes de transports
 - Systèmes énergétiques

OBJECTIVE

The student will be able to develop a conceptual approach of engineering problems, especially those related to energy and transportation systems. He will be able to formulate complex problems and to use his knowledge of decision making process in proposing acceptable solutions.

CONTENTS

1. Systems and systemic approach
 - The engineer facing to uncertainty and complexity
 - Analytic paradigm and systemic paradigm
 - Definition of energy systems
 - Definition of transportation systems
2. Problems related to transportation and energy systems
 - Typology of problems
 - Identification and formulation of complex problems
- Modelling
 - Level of modelling (structural and time-space decomposition, actors and decision process)
 - Typology of models of decision
 - Formalization
 - Resolution of problems
- Applications : case studies
 - Transportation systems
 - Energy systems

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, études de cas

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés

SESSION D'EXAMEN Été

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Prob. et statistiques, Rech. opération., Systèmes énergétiques I, Systèmes de transports I

Préparation pour: Systèmes de transports II, Systèmes énergét. II

<i>Titre:</i>	SYSTÈMES DE TRANSPORTS I			<i>Title:</i>	TRANSPORTATION SYSTEMS I		
<i>Enseignant:</i>	Robert E. RIVIER, professeur						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28	
GÉNIE CIVIL.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
MATHÉMATIQUES.....	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable d'étudier les composants de l'offre de transport, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport ferroviaire, et disposera des connaissances de base indispensables pour la planification, l'aménagement et l'exploitation de ces systèmes.

CONTENU

- Introduction aux systèmes ferroviaires :** historique, développement et rôle du chemin de fer dans le monde, en Europe et en Suisse ; les chemins de fer à grande vitesse.
- Le véhicule ferroviaire et sa dynamique :** caractéristiques du matériel roulant ; traction, freinage et forces résistantes, détermination des graphiques de marche.
- La régulation et la sécurité :** fonctions des installations, réglementation, signalisation de la pleine voie et des gares ; évolution des techniques et de leur utilisation ; système d'exploitation et régulation ferroviaire.
- Organisation des circulations :** définitions, moyens et contraintes, démarche et résultats
- Etablissement des horaires :** nécessité, structure, stabilité et élaboration des horaires.
- Evaluation de capacités :** notion de débit, de capacité et de réserve de capacité. Analyse des débits prévus et réels; définition de capacités, influence de paramètres et méthodes de calcul.
- Planification, méthodes et instruments :** processus général d'étude, de réalisation et d'exploitation d'un système de transport ; processus et méthodes de planification basés sur une approche par système ; développement et évaluation de variantes.

OBJECTIVE

To be able to study and to analyze transportation system components, through the railway paradigm; to acquire basic knowledge in transportation system planning, design and operation.

CONTENTS

- Introduction to Railways:** history, development and part taken by railways in the world, in Europe and in Switzerland; high speed railways.
- Railway vehicle and its Dynamics:** vehicle characteristics; traction, breaking and accelerating power, computation of running-time.
- Train safety and Train control:** safety installations functions, regulations, station and line signaling; evolution of technologies and of their use; train operation and traffic control systems
- System Operation:** definitions, means, methodology and results.
- Timetable Design:** train scheduling patterns, timetable design and stability analysis.
- Capacity Analysis:** definition of daily output and capacity. Analysis of planned and real output; capacity definition, influence of parameters and assessment methods.
- Planning Methodology and Tools:** general process for study, realization and operation of a transportation system; planning methods based on system approach; alternatives development and assessment.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, ateliers

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés avec références

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Ville et transport, mécanique, statistique

Préparation pour: Transport (projet) et Systèmes de transports II

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTRÔLE: Exam.
oral

Titre:	CONCEPTION DES VOIES DE CIRCULATION		Title:	DESIGN OF TRAFFIC FACILITIES		
Enseignant	André-Gilles DUMONT, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
GÉNIE CIVIL.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Connaître les éléments intervenant dans l'étude d'une voie de circulation et être capable de les utiliser pour réaliser une projet d'infrastructure.

Savoir mener les étapes de l'étude d'une voie existante ou d'un axe routier à améliorer.

Pouvoir évaluer la valeur relative de plusieurs aménagements.

OBJECTIVE

Knowing about the elements playing a part in traffic facility studies and learning how to use them when developing infrastructure projects.

Learning how to conduct the study of existing roadways or major roads to be improved.

Learning how to assess the relative value of different improvements.

CONTENU

- Caractéristiques géométriques et dynamiques des véhicules.
- Constitution des réseaux routiers et classification des routes.
- Notions de visibilité et de sécurité du trafic.
- Etude des éléments géométriques pour routes.
- Principes généraux de l'élaboration des projets et de la comparaison de variantes.
- Etude du tracé dans l'espace.
- Travaux d'infrastructure. Mouvement des terres, exécution des travaux.
- Construction géométrique des nœuds noeuds routiers.
- Evacuation des eaux superficielles et assainissement.
- Evaluation des impacts sur l'environnement (bruit, paysage, faune, etc).

- Geometric and dynamic characteristics of vehicles.
- Composition of road networks and road classification.
- Elementary knowledge of visibility and traffic safety.
- Study of road geometry elements.
- General principles of road project development and alternative proposals comparison.
- Spatial study of the geometric design.
- Infrastructure work. Earthmoving, execution of the work.
- Geometrical construction of multi-road interchanges.
- Superficial water draining and cleaning up.
- Evaluation of environmental impacts (noise, landscape, wildlife, etc).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra et application en salle

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

SESSION D'EXAMEN Printemps
FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Mécanique, topographie

Préparation pour: Projet de système civil – voies de circulation

Titre:	VILLE ET TRANSPORT I		Title:	URBAN TRANSPORTATION I		
Enseignant:	Philippe H. BOVY, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Cours introductif visant à appréhender la problématique des transports urbains du point de vue de l'usager et de la collectivité.

CONTENU

1. INTRODUCTION AUX TRANSPORTS

- Interactions transport, urbanisme, protection de l'environnement, institutions et usagers
- Etudes de cas et expériences-pilote
- Développement durable des mobilités

2. SYSTÈMES DE TRANSPORTS URBAINS

- Classification des transports urbains
- Articulation avec les grands réseaux
- Hiérarchie des réseaux

3. LES COMPOSANTS MODAUX

Transports individuels automobiles

- Motorisation et mobilité
- Analyse des réseaux et des noeuds; multimodalité
- Conception et gestion du stationnement

Transports collectifs urbains

- Rôle et évolution des transports collectifs dans la ville
- Systèmes en site banal et en site propre

Piétons et espaces publics

- Caractéristiques et conception des aménagements piétonniers
- Rues et espaces publics

4. POLITIQUES INTÉGRÉES DE DÉPLACEMENTS

- Evolution 1970 - 1995
- Tendances et perspectives 2015

OBJECTIVE

Introductory course in transportation with emphasis on urban transport. Students will be asked to identify urban transport problems and issues from user and collective points of view.

CONTENTS

1. INTRODUCTION TO URBAN TRANSPORT

- Urban socio-economic development, urban transport supply and demand systems, environmental protection
- Case studies of urban transport planning and management schemes
- Sustainable development of urban mobilities

2. URBAN TRANSPORT SYSTEMS

- Overall view, transport mode classification
- Urban transport interconnection with regional, national and international transport systems
- Network hierarchy

3. URBAN TRANSPORT MODAL COMPONENTS

- Urban road transport and parking
- Urban public transport
- Non motorized transport, pedestrian and bicycle planning and design

4. INTEGRATED URBAN TRANSPORT POLICIES

- 1970-1995 trends in medium size cities
- Perspectives towards 2015

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, études de cas et exercices d'assimilation in situ

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Ville et Transport II

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

SESSION D'EXAMEN: Branche sem.

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Titre:	ENVIRONNEMENT ET GÉNIE CIVIL		Title:	ENVIRONMENT AND CIVIL ENGINEERING		
Enseignant:	André-Gilles DUMONT (coordinateur), Aurèle PARRIAUX, Gérard SARLOS, Philippe BOVY, professeurs; Jacques-André HERTIG, Guy BERTHOUD, chargés de cours					
Section (s) GÉNIE CIVIL	Semestre 6	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable de comprendre les problèmes posés par l'intégration des projets du génie civil dans l'environnement. Il doit pouvoir analyser les interrelations complexes entre les aspirations de l'homme et de la société avec l'environnement naturel. L'objectif est d'enseigner comment insérer les activités de l'ingénieur dans une conception de développement durable en préservant l'environnement, les ressources naturelles, le patrimoine, dès la conception de ses projets.

Pour assurer la transdisciplinarité, ce cours fait appel à plusieurs enseignants de spécialités variées et des conférenciers extérieurs.

GOALS

The student will be able to understand the problems of integrating civil engineering realizations into the environment. He should be able to analyze the complex relationship between mankind and society's aspirations and the natural environment. The course aims at teaching how the engineer should fit his activities into the concept of sustainable development while protecting the environment, the natural resources and the patrimony at the design stage of his projects. To ensure its multidisciplinary character, the course is taught by teachers specialized in different fields and by external speakers.

CONTENU

- Introduction sur les besoins de l'homme et de la société, historique des préoccupations environnementales.
- Notion de développement durable et conséquence pour la réalisation de projets de Génie Civil.
- Description de l'environnement naturel; géosphère, hydro-sphère, atmosphère, biosphère.
- Occupation du sol.
- Notion de ressources naturelles et de déchets, concept de patrimoine.
- Gestion et protection de l'environnement et du patrimoine.
- Aménagement du territoire.
- Exemples d'intégration de projet dans l'environnement.

CONTENTS

- Introduction to the needs of mankind and civil society, history of environmental movements.
- Introduction to the sustainable development and consequences for the realization of civil engineering projects.
- Description of the natural environment; geosphere, hydro-sphere, atmosphere, biosphere.
- Land use.
- Fundamentals of natural resources and waste, concept of patrimony.
- Management and protection of environment and patrimony.
- Land planning.
- Examples of integration of civil engineering projects in the environment.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours interactif à plusieurs enseignants

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours

SESSION D'EXAMEN Eté

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. écrit

Préalable requis:

Préparation pour: Etudes d'impact, Aménagement du territoire,
Intégration à l'environnement

Titre:	ESTHÉTIQUE DES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL				Title:	AESTHETICS OF CIVIL STRUCTURES	
Enseignants:	Eugen BRÜHWILER, professeur, et vacat						
Section (s) GÉNIE CIVIL		Semestre 6	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 28 <i>Par semaine:</i> Cours 2 Exercices Pratique	

OBJECTIFS

- Apprendre à décrire et apprécier les valeurs esthétiques des ouvrages de génie civil dans leur environnement
- Acquérir les notions de base pour la conception esthétique des ouvrages
- Comprendre la valeur esthétique d'ouvrages marquants

OBJECTIVE

- Learn to describe and appreciate the aesthetic value of civil engineering structures in their environment
- Acquire familiarity with basic aesthetic concepts with regard to structures
- Understand the aesthetic value of important structures

CONTENU

Les considérations d'ordre esthétique – un devoir moral : Perception d'un ouvrage, différences entre site urbain et site rural, sortes d'esthétique, exemples marquants.

Règles d'esthétique « objectives » pour les ouvrages d'art (ponts, tunnels, murs de soutènement) : Relation avec le milieu, forme, structure, texture, couleurs, protection de la nature et du patrimoine.

Aperçu historique : Ponts en béton de trois ingénieurs suisses – Maillart, Sarrasin et Menn ; appréciation d'ouvrages conçus par des grands ingénieurs (Freyssinet, Amman, Leonhardt, etc.)

Infrastructures (routes, voies ferroviaires, barrages) : inscription d'une infrastructure dans l'environnement.

Tendances : Esthétique d'ouvrages remis en état ou transformés; nouvelles constructions (Calatrava, structures haubanées, entité esthétique des ouvrages d'une infrastructure, éléments de décoration).

CONTENTS

The consideration of aesthetics – a moral need : Perception of structures and infrastructure, differences between urban and rural sites, types of aesthetics, prominent examples.

« Objective » rules for aesthetics of structures Relationship with the environment, shape, structure, texture, colour, protection of nature and cultural heritage.

History of aesthetics : Concrete structures of three Swiss engineers – Maillart, Sarrasin and Menn; appreciation of known structures by famous engineers (Freyssinet, Amman, Leonhardt, etc.).

Infrastructure (roads, railways, dams) : integration of infrastructure into the environment.

Trends Aesthetics of rehabilitated and transformed structures; new structures (Calatrava, cable-stayed structures, conceptual aesthetic design of structures of an infrastructure, decorative elements).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en groupe et séminaires

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Notes fournies en classe

SESSION D'EXAMEN Été

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral + Mémoire

Préalable conseillé:

Préparation pour: Cours de Conception de structures et d'infrastructures

Titre:	SÉCURITÉ ET FIABILITÉ II		Title:	SAFETY & RELIABILITY II		
Enseignant:	Laurent VULLIET, professeur, et Pierre-André HALDI, chargé de cours					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales:	28
GÉNIE CIVIL	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances indispensables concernant l'analyse et l'évaluation de la sécurité et de la fiabilité des systèmes civils, dans une optique probabiliste et en tenant compte du caractère aléatoire des données à disposition et des incertitudes de dimensionnement. A la fin du cours, les étudiants doivent être capable d'aborder les questions de sécurité et fiabilité des systèmes civils de manière correcte et en utilisant les outils méthodologiques appropriés.

OBJECTIVE

To give the students the necessary knowledge about the analysis and assessment of the safety and reliability of civil engineering systems, from a probabilistic standpoint and with due consideration of the random character of the available data and of the dimensioning uncertainties. At the end of the course, the students should be able to correctly tackle the questions of safety and reliability of civil engineering systems using the appropriate methodological tools.

CONTENU

1 Introduction

Bref historique du développement des méthodes d'analyse de sécurité et fiabilité. Terminologie et définitions.

CONTENTS

1 Introduction

Brief history of the development of the safety and reliability assessment methods. Terminology and definitions.

2 Rappel de mathématiques de la sûreté de fonct.

Algèbre des événements. Probabilités et statistiques. Variables aléatoires.

2 Review of the required mathematical bases

Boolean algebra. Probability and statistics. Random variables.

3 Méthodologie de la conception probabiliste des composants d'ouvrage

Sources d'incertitude en génie civil. Méthodes analytiques et méthode de Monte Carlo. Application à des éléments de génie civil : fondations, structures, hydrauliques, etc.

3 Methodology of the probabilistic design of civil engineering.

Analytical methods and Monte Carlo method. Application to civil engineering components: foundings, structures, hydraulics, etc.

4 Eléments de fiabilité des systèmes

Eléments en série, en parallèle, en réserve. Systèmes réparables, entretien périodique. Facteur humain. Sources de données.

4 Bases of systems reliability

Components in series, in parallel, in readiness. Repairable systems, periodic maintenance. The human factor. Data sources.

5 Méthodes d'analyse de sécurité et fiabilité

Méthodes qualitatives et méthodes quantitatives.

5 Safety and reliability analysis methods

Qualitative methods and quantitative methods.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec études de cas

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: polycopiés + références bibliographiques

SESSION D'EXAMEN Printemps

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Sécurité et fiabilité I (GC, 4e sem.)

Préparation pour: Gestion des risques (GC, 8e sem.)

COURS DU DEUXIÈME CYCLE :
(3^{ÈME} ET 4^{ÈME} ANNÉE)

LABORATOIRES ET PROJETS

Titre:	LABORATOIRE & LABORATOIRE À OPTION		Title:	LABORATORY & OPTIONAL LABORATORY	
Enseignant:	Professeurs divers				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56(28)</i>
GÉNIE CIVIL.....	5, 6, 7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4 (2)

OBJECTIFS

Se familiariser avec les méthodes expérimentales et/ou numériques et les équipements utilisés dans un domaine du génie civil.

Interpréter et analyser les résultats d'essais ou de calculs en vue d'une meilleure compréhension des problèmes étudiés.

CONTENU

Introduction aux règles de base de la conception d'essais (représentativité de l'échantillon, reproductibilité des essais, assurance et contrôle de qualité...) ou de la conception d'un programme de calcul sur ordinateur.

Présentation des systèmes et équipements à utiliser suivant le type d'essais (sur modèle, sur matériaux, sur éléments d'ouvrage ; en laboratoire ou in situ) ou l'application informatique retenue.

Sensibilisation aux problèmes de mise en place, d'étalonnage, de précision et de stabilité des instruments utilisés ou de programmation, d'algorithme, etc.

Formation aux principes de fonctionnement et à l'utilisation de systèmes d'acquisition de données ou de programmes de calcul, de systèmes et équipements de mesure ou informatiques.

Mise en pratique

- Choix d'un sujet en accord avec un laboratoire
- Elaboration de la procédure d'essai ou de calcul
- Choix de l'instrumentation ou de l'informatique
- Campagne de mesures ou programmation
- Interprétation des résultats
- Rédaction d'un rapport et présentation orale éventuelle

OBJECTIVE

To become familiar with the methods and equipment used during experimental research or computation in one particular civil engineering field.

To interpret and analyse test or computation results while demonstrating a good understanding of the studied problems.

CONTENTS

Introduction to the basic rules of the conception of laboratory tests (sample representativity, test reproducibility, quality management and control) or computation software.

Presentation of the systems and equipment associated with different types of tests (on model, on materials, on parts of structures ; in laboratory or in situ) or the softwares used.

Understanding the problems of the location of measuring equipment, of comparison of obtained values with standard tests, of the precision and stability of commonly used instruments or of programming, of algorithmic, etc.

Teaching of the principals behind the functioning and use of data acquisition systems, measuring systems and equipment, or hardware.

Procedure

- Selection of subject in accordance with the laboratory
- Elaboration of the test or computation procedure
- Selection of instrumentation or hardware
- Establishment of measurement plan or programming
- Interpretation of results
- Writing of report and eventual oral presentation

Les fiches suivantes présentent de façon non exhaustive les laboratoires proposés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Laboratoire

NOMBRE DE CRÉDITS 3 (2)

BIBLIOGRAPHIE: En fonction du domaine choisi

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Cours dans le domaine choisi

Rapport et présentation orale éventuelle

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Titre:	EXEMPLE DE LABORATOIRE : GÉOTECHNIQUE			Title:	EXAMPLE OF LABORATORY : GEOTECHNICAL TESTING		
Enseignant :	François DESCŒUDRES et Laurent VULLIET, professeurs						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56(28)</i>		
GÉNIE CIVIL	8	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/> ()	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4 (2)		

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Déterminer en laboratoire les caractéristiques des sols et des roches.

Réaliser des essais sur modèles physiques et numériques simulant le comportement d'ouvrages et de leur fondation.

Apprendre à connaître certains méthodes de mesure et d'instrumentation en géotechnique

SPECIFIC OBJECTIVE

Laboratory testing of soils and rocks

Use of physical and numerical models to simulate the behaviour of foundations and retaining or underground structures.

Geotechnical instrumentation and in situ measurements.

CONTENU

Thèmes traités :

- résistance au cisaillement des sols (essais triaxiaux)
- résistance au cisaillement des joints rocheux
- courbe intrinsèque des roches intactes et fissurées
- modèle à rouleaux pour la stabilité d'une paroi de fouille, d'une fondation
- modèle à frottement de base pour la stabilité des cavités
- modèles d'hydraulique souterraine physique et numérique pour les écoulements vers les fouilles
- modélisation numérique d'une paroi étayée avec un programme aux modules de réactions
- Techniques de mesure in situ
- Visite d'un site en glissement

CONTENTS

Treated themes :

- Shear strength of soils and rock joints. Experimental determination of failure criteria for rocks
- Physical model for a retaining wall and a strip footing
- Base friction model for tunnel stability in a fissured rock
- Numerical model for groundwater seepage towards open excavation
- Numerical model for a retaining wall
- Geotechnical instrumentation
- Visit of a landslide

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux en laboratoire

NOMBRE DE CRÉDITS 3 (2)

BIBLIOGRAPHIE: Modes opératoires et programmes d'ordinateur

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Mécanique des Sols I, II; Ecoulements souterrains; Fondations, Mécanique des Roches

Rapport(s) d'essais et présentation orale éventuelle

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

<i>Titre:</i>	EXEMPLE DE LABORATOIRE : CONSTRUCTION ROUTIÈRE		<i>Title:</i>	EXAMPLE OF LABORATORY : ROAD CONSTRUCTION	
<i>Enseignant:</i>	André-Gilles DUMONT, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56(28)</i>
GÉNIE CIVIL.....	7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 4 (2)
.....					
.....					
.....					

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Réaliser une étude de laboratoire complète relative au comportement et à la caractérisation des matériaux.

Se familiariser avec les essais normalisés et non conventionnels appliqués aux superstructures routières de transports.

SPECIFIC OBJECTIVE

Carrying out a full laboratory study connected with material performances and characterization.

Becoming acquainted with standardized or unconventional tests applied to transport superstructures.

CONTENU

- Définition d'une méthodologie pour une étude particulière (choix des essais).
- Préparation des composants et réalisation des essais sur les matériaux (granulats, liants, mélanges bitumineux et additifs).
- Détermination de paramètres de comportement. (orniérage, fissuration, qualité antidérapante, drainabilité, fatigue, etc..).
- Mesures sur route de paramètres de surface.
- Analyse critique des résultats et évaluation de l'effet sur les constructions.

CONTENTS

- Definition of the methodology for a specific study (selection of the tests).
- Preparation of the components and carrying-out of the tests on the materials (aggregates, binders, bituminous mixtures and additives).
- Determining of performance parameters (rutting, cracking, anti-skid qualities, drainage capacity, fatigue, etc.).
- Measure on road of surface parameters.
- Critical review of the results and evaluation of the effects on the constructions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Au laboratoire et sur route

NOMBRE DE CRÉDITS 3 (2)

BIBLIOGRAPHIE: Réalisation des infrastructures de transport

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Conception des voies de circulation

Rapport(s) d'essais et présentation orale éventuelle

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Titre:	EXEMPLE DE LABORATOIRE : CONTAMINATION DU SOUS-SOL			Title:	EXAMPLE OF LABORATORY : UNDERGROUND POLLUTION		
Enseignant :	Aurèle PARRIAUX, professeur						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56(28)</i>		
GÉNIE CIVIL	5, 6, 7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4 (2)		

OBJECTIFS SPECIFIQUES

L'étudiant pourra devenir plus familier avec les méthodes analytiques et les outils qui permettent de déterminer l'état de contamination du milieu géologique et des eaux, sur le terrain et en laboratoire.

SPECIFIC OBJECTIVE

The student will become more familiar with the analytical methods and tools which are used to assess the pollution of geological media and waters, on the field and in the laboratory.

CONTENU

L'étudiant (ou le groupe d'étudiants) pratiquera lui-même les méthodes utilisées en géologie de l'environnement, sous la direction des spécialistes des méthodes et des outils. Il choisira un cas réel sur lequel ses tests seront effectués. Les thèmes suivants sont donnés à titre d'exemple :

- analyse de contaminants chimiques dans les eaux en laboratoire (industriels, ménagers, agricoles, des transports etc.)
- essais de lixiviation par la méthode Batch
- essais de lixiviation sur colonnes
- pollution microbiologique des eaux de boisson
- détection des contaminations sur le terrain et méthodes de prélèvement
- essais de traçage artificiels
- analyse des traceurs naturels
- modèle de fonctionnement du système et analyse du risque
- techniques de décontamination et de confinement

Ce laboratoire peut être fait en liaison avec un projet, par exemple un projet STS.

CONTENTS

The student (or the group of students) will use himself the methods of the environmental geology, under the direction of the specialists of the various methods or tools. He will choose a real case on which the tests will be made. The following topics can be considered as examples :

- analysis of chemical water contaminants in the laboratory (industrial, urban, agricultural, from transport etc.)
- leaching tests by the batch method
- leaching tests on columns
- microbiological pollution of drinking waters
- contaminants detection on the field and sampling techniques
- artificial tracing methods
- analysis of natural tracers
- modelling of polluted systems and risk analysis
- cleaning up and barrier techniques

This laboratory can be connected with a project, for example a STS project.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: En laboratoire et sur le terrain

NOMBRE DE CRÉDITS 3 (2)

BIBLIOGRAPHIE: Modes opératoires, publications, informatique

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Géologie I+II

Rapport de synthèse et présentation orale éventuelle

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Titre:	EXEMPLE DE LABORATOIRE : STRUCTURES		Title:	EXAMPLE OF LABORATORY : STRUCTURES		
Enseignant:	Manfred A. HIRT, Eugen BRÜHWILER, Marc BADOUX, Julius NATTERER, Ian SMITH, professeurs					
Section (s) GÉNIE CIVIL.....	Semestre 6 ou 8	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 56(28) Par semaine: Cours Exercices Pratique 4 (2)	

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Se familiariser avec les méthodes et les équipements utilisés lors de recherches expérimentales dans le domaine des structures.

Interpréter et analyser des résultats d'essai en vue d'une meilleure compréhension du phénomène étudié.

CONTENU

Introduction aux règles de base de la conception d'un essai.

Présentation des systèmes et équipements de mise en charge à utiliser suivant le type d'essai (statique, dynamique, fatigue).

Familiarisation avec différents systèmes et équipements de mesure. Sensibilisation aux problèmes de mise en place, d'étalonnage, de précision et de stabilité des instruments utilisés.

Explications concernant les principes de fonctionnement et l'utilisation des systèmes d'acquisition de données.

Mise en pratique

- Choix d'un sujet en accord avec le laboratoire
- Elaboration de la procédure d'essai
- Choix de l'instrumentation
- Campagne de mesures
- Interprétation des résultats

Remarque

Le sujet choisi peut consister aussi bien à des essais en laboratoire qu'à des mesures in situ sur des ouvrages existants ou en construction.

SPECIFIC OBJECTIVE

To become familiar with the methods and equipment used during experimental research in structures.

To interpret and analyse test results while demonstrating a good understanding of the studied phenomena

CONTENTS

Introduction to the basic rules of the conception of laboratory tests.

Presentation of the systems and equipment associated with different types of tests (static, dynamic and fatigue).

Familiarisation with different measuring systems and equipment. Understanding the problems of the location of measuring equipment, of comparison of obtained values with standard tests, of the precision and stability of commonly used instruments.

Explanations of the principals behind the functioning and use of data acquisition systems.

Procedure

- Selection of subject in accordance with the laboratory
- Elaboration of the test procedure
- Selection of instrumentation
- Establishment of measurement plan
- Interpretation of results

Comments

The subject chosen may also consist of laboratory tests that simulate measurements on existing structures or during construction

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Cours de statique, structures et matériaux

Préparation pour:

Travail pratique de diplôme

NOMBRE DE CRÉDITS

3 (2)

SESSION D'EXAMEN

-

FORME DU CONTRÔLE:

Continu

Rapport(s) d'essais et présentation orale éventuelle

Titre:	EXAMPLE OF LABORATORY : NUMERICAL METHODS OF STRUCTURAL ANALYSIS				
Enseignant:	Blaise REBORA, chargé de cours				
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 6, 7 ou 8	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales 56(28)</i> <i>Par semaine</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 4 (2)

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Se familiariser avec le calcul des structures par ordinateur et la technique de programmation de la méthode des éléments finis; savoir utiliser et/ou intervenir dans un programme d'éléments finis, comprendre son fonctionnement; maîtriser l'outil informatique.

CONTENU

En liaison avec les cours d'analyse des structures du 2e cycle, divers sujets peuvent être choisis :

1. *Etude d'un petit programme d'éléments finis :*

Comprendre la structure et le fonctionnement d'un programme simple (pour treillis plans), y implanter un élément de poutre, tester des applications.

2. *Etude, implantation et test d'un élément fini :*

Développer, formuler, programmer et tester un élément fini pour un programme existant (FELINA du LSC).

3. *Utilisation d'un programme de calcul :*

Apprendre à utiliser, analyser les possibilités et comprendre la réponse d'un programme d'éléments finis; calculer une structure donnée (par exemple : coque / problème non linéaire / élément composite).

En accord avec l'étudiant, ces sujets peuvent, en principe, être calibrés à 2 ou 3 crédits et adaptés à un cours spécifique.

SPECIFIC OBJECTIVE

Getting familiar with computerized structural analysis and with the numerical implementation of the finite element method; learning how a computer program runs, how to use it efficiently, how to act on it, modify it, etc.

CONTENTS

Depending on the second level structural analysis courses, various subjects can be chosen, e.g. :

1. *Study of an elementary finite element program :*

understand how a simple program is built and works (plane truss analysis); implement a plane beam element; test applications.

2. *Study, implementation and check of a finite element :*

develop the formulation, write the code and test a finite element in an existing program (e.g. FELINA of LSC).

3. *Use of a finite element computer program :*

Learn how to correctly use a finite element code; understand and analyse the response and output of a code; compute a given structure (e.g. a shell / a non linear problem / a composite structural element).

In agreement with the student, these topics could be adjusted to 2 or 3 credits and made to fit a specific course.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Pratique (programmation, calcul par ordinateur).	NOMBRE DE CRÉDITS	3 (2)
BIBLIOGRAPHIE:	Listing et/ou mode d'emploi du programme; documents utiles.	SESSION D'EXAMEN	-
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Continu
<i>Préalable requis :</i>	Modélisation numérique des solides et structures; mécanique des structures; programmation; algèbre linéaire.	<i>Rapport(s) d'essais et présentation orale éventuelle</i>	
<i>Préparation pour:</i>	Travail pratique de diplôme		

<i>Titre:</i>	EXEMPLE DE LABORATOIRE : HYDRAULIQUE			<i>Title:</i>	EXAMPLE OF LABORATORY : HYDRAULICS		
<i>Enseignant:</i>	Jean-Louis BOILLAT, chargé de cours						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56(28)</i>		
GÉNIE CIVIL	8	<input checked="" type="checkbox"/> x	<input type="checkbox"/> ()	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4 (2)		

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Résolution des problèmes pratiques de l'hydraulique.
 Acquisition des données de terrain.
 Réalisation d'études expérimentales couplées avec la modélisation numérique.

SPECIFIC OBJECTIVE

Solving of practical problems in hydraulics.
 Field data acquisition.
 Experimental studies realisation in combination with numerical modelling.

CONTENU**Evaluation de débits en rivières:**

- Approche théorique
- Jaugeages au moulinet
- Méthode de dilution
- Gestion de stations de mesure (pluie-débit)

Etudes expérimentales:

- Dispositifs ad hoc
- Modèles hydrauliques
- Acquisition, traitement et interprétation de données

Modélisation numérique:

- Cours d'eau
- Systèmes hydrauliques complexes
- Problèmes 2D/3D

CONTENTS**Evaluation rivers' flow discharge:**

- Theoretical approach
- Screwmeter gauging
- Dilution method
- Management of measuring stations (rainfall-discharge)

Experimental studies:

- Ad hoc apparatus
- Hydraulic models
- Acquisition, treatment and interpretation of data

Numerical modelling:

- Rivers
- Complex hydraulic systems
- 2D/3D problems

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Participation des étudiants avec supports expérimental et informatique. Séminaires de présentation des résultats.

NOMBRE DE CRÉDITS 3 (2)

BIBLIOGRAPHIE: Cahiers des charges et bibliographie

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Hydraulique I et II,
 Aménagements hydrauliques I

Rapport(s) d'essais et
 présentation orale éventuelle

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Titre:	PROJET DE CONSTRUCTION		Title:	CONSTRUCTION PROJECT		
Enseignant:	Professeurs divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	56
GÉNIE CIVIL.....	7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	4

OBJECTIFS

Mise en pratique et en synergie des enseignements dans les domaines des constructions : OUVRAGES LIÉS AU SOL, ANALYSE DES STRUCTURES, CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES, PONTS ET BATIMENTS, BARRAGES ET CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES.

OBJECTIVE

Development of interactions between various aspects of construction : GEOTECHNICAL ENGINEERING, STRUCTURAL ANALYSIS, STRUCTURAL DESIGN, BRIDGES AND BUILDINGS, DAMS AND HYDRAULIC STRUCTURES.

CONTENU

Rechercher, organiser et interpréter les données multiples relatives à un projet ou un aspect déterminé d'un projet, structurer le jeu des hypothèses, esquisser des variantes et présenter, discuter et comparer explicitement des résultats.

Accent mis sur la structuration et la clarté de la démarche, la formalisation des composants de l'étude ainsi que sur la présentation et la communication de la synthèse d'étude (rapport complet comprenant une synthèse, les développements et tous les documents nécessaires à la présentation de la démarche et de ses résultats).

Travail réalisé en groupe selon un programme établi d'un commun accord avec les professeurs responsables.

CONTENTS

Developments of study methodology, management and analyses of project data, problem structuring, comparative evaluation of project's alternatives and schemes.

Study process structuring to allow synthetic information and communication of issues, results and proposals (complete report including executive summary, notes and all the documents required to present the study process and its results).

Team project based on a general project program established by professors in charge.

Les fiches suivantes présentent de façon non exhaustive les sujets proposés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet	SESSION D'EXAMEN	-
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:	Continu
<i>Préalable requis:</i>	Cours dans les domaines 1, 2, 3 et 4 du 2 ^{ème} cycle	
<i>Préparation pour:</i>	Travail pratique de diplôme	

<i>Titre:</i>	EXEMPLE DE PROJET DE CONSTRUCTION : OUVRAGES DE GÉOTECHNIQUE	<i>Title:</i>	EXAMPLE OF CONSTRUCTION PROJECT : GEOTECHNICAL ENGINEERING		
<i>Enseignant :</i>	François DESCŒUDRES, Peter EGGER, Laurent VULLIET, professeurs, et Vincent LABIOUSE, MER				
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 7 ou 8	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 56</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique 4</i>

OBJECTIFS SPECIFIQUES**SPECIFIC OBJECTIVE**

Mise en pratique avec esprit de synthèse des différents enseignements en géotechnique acquis pendant le deuxième cycle d'études.

Integrated practical application of the theory taught in the geotechnical courses during the third and fourth years.

CONTENU

Etablir un projet d'ouvrage en terrain meuble ou en rocher (fondation, fouille, culée de pont, tranchée couverte, tunnel, etc.).

Synthèse des conditions géologiques-géotechniques.

Conception et dimensionnement en tenant compte de la nature des terrains, des méthodes d'exécution et des interactions avec l'ouvrage à construire.

CONTENTS

Design of a civil engineering project in the geotechnical field (foundation, excavations, bridge abutment, cut-and-cover construction, tunnel, etc.).

Synthesis of the geological and geotechnical conditions.

Design taking into account the ground properties, the construction method and the interaction with the supported structure.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: projet

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Cours du domaine "ouvrages liés au sol"

Rendu du projet et présentation orale

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

<i>Titre:</i>	EXEMPLE DE PROJET DE CONSTRUCTION : PROJET DE PONT		<i>Title:</i>	EXAMPLE OF CONSTRUCTION PROJECT : BRIDGE PROJECT		
<i>Enseignants</i>	Marc BADOUX et Manfred A. HIRT, professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>	
GÉNIE CIVIL.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique:	4

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Elaboration d'un projet de pont avec accent sur la conception et le prédimensionnement. Développement de variantes en construction métallique et en béton précontraint, suivi du dimensionnement d'une variante choisie. Le projet sera l'occasion de mettre en application les enseignements des domaines de la mécanique des structures et solides, de la conception et du dimensionnement des éléments de structures et des matériaux.

SPECIFIC OBJECTIVE

Elaboration of a bridge project with an emphasis on conceptual design and choice of main dimensions and reinforcement. Development of alternate designs in steel, composite, or prestressed concrete, followed by a more detailed design of the chosen solution. This project will give the student an opportunity to apply his knowledge of structural and solid mechanics, conceptual design and detailing of structural elements, as well as materials.

CONTENU

- Etude de variantes
 - Etude de la situation du projet (site, fonction, exigences du maître de l'ouvrage ...)
 - Elaboration de variantes (type de pont et de section, système statique, dimensions principales, mode de construction, piles et culées)
 - Choix d'une variante (critères techniques, économiques et architecturaux)
- Dimensionnement
 - Etablissement des plans d'utilisation et de sécurité (définition des critères de dimensionnement)
 - Vérification de l'aptitude au service (flèches, contraintes, mouvements ...)
 - Vérification de la sécurité structurale (flexion, effort tranchant, stabilité ...)

CONTENTS

- Study of alternate solutions
 - Study of the site (location, function, specifications from the owner,...)
 - Elaboration of alternate solutions (bridge an section type, statical system, main dimensions, construction method, supports and piles).
- Detailed design
 - Preparation of use and safety plans (definition of design criteria)
 - Serviceability checks (deflections, stresses, displacements)
 - Ultimate limit state checks (bending, shear, stability)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Méca. des structures et solides; Conc. et dimens. des éléments de structures; Matériaux; Conception des ponts

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN -

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Présentations orales
Rendu du projet

<i>Titre:</i>	EXEMPLE DE PROJET DE CONSTRUCTION : HALLE MÉTALLIQUE		<i>Title:</i>	EXAMPLE OF CONSTRUCTION PROJECT : INDUSTRIAL BUILDING		
<i>Enseignant:</i>	Manfred A. HIRT, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>	
GÉNIE CIVIL.....	7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique: 4</i>	

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Il s'agit de concevoir une halle en construction métallique, en fonction d'un type d'affectation préalablement défini.

Parmi les affectations envisageables, on peut mentionner, à titre d'exemples:

- Une halle destinée à la vente et à l'exposition de mobilier.
- Un centre de sports couvrant trois courts de tennis et une cafétéria.

CONTENU

- *Etude de variantes :*
 - Organisation des surfaces et détermination des gabarits d'espace libre nécessaires.
 - Elaboration de différentes variantes de structures et évaluation des avantages et inconvénients de chacune d'elles.
 - Réflexions architecturales (type d'enveloppe, structure métallique extérieure...).
- *Etablissement des plans d'utilisation et de sécurité.*
- *Prédimensionnement et dimensionnement des différents éléments de la halle (pannes, filières, traverses, colonnes et contreventements).*
- *Etude d'un problème particulier tel que:*
 - Eclairage naturel au moyen d'une structure transparente intégrée en toiture.
 - Réalisation d'une ouverture sur l'une des façades.
 - Description précise de toutes les phases de montage.
- *Etablissement du plan d'ensemble et de plans de détails.*
- *Constitution d'un dossier de présentation à l'intention du maître de l'ouvrage.*

SPECIFIC OBJECTIVE

This project involves the design of an industrial building constructed of steel. The building will have a certain predefined function.

Among the building functions envisioned are:

- A building used for the exposition and sale of furniture.
- A sports centre including three tennis courts and a cafeteria.

CONTENTS

- *Conceptual design*
 - Layout of work areas and definition of free space required.
 - Description of design variations and evaluation of their advantages and disadvantages.
 - Architectural considerations (building envelope, exterior steel structure, etc.).
- *Definition of serviceability and safety plans.*
- *Preliminary design and design of building elements (beams, girders, columns and bracing).*
- *Study of a particular aspect such as:*
 - Natural lighting by means of a transparent structure integrated into the roof,
 - Addition of an opening into one of the facades,
 - Detailed description of all the erection stages.
- *Production of technical drawings of individual details and entire structure.*
- *Compilation of a project folder with the intent of presenting it to the owner of the structure.*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE:

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis:

Conception et dimens. des éléments structures
Conception des bâtiments et halles I

Présentations orales et rendu du
projet

Préparation pour:

Travail pratique de diplôme

Titre:	EXEMPLE DE PROJET DE CONSTRUCTION : BARRAGES ET CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES	Title:	EXAMPLE OF CONSTRUCTION PROJECT : DAMS AND HYDRAULIC STRUCTURES		
Enseignant :	Anton SCHLEISS, professeur, et Laurent MOUVET, chargé de cours				
Section (s) GÉNIE CIVIL	Semestre 8	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 56 Par semaine: Cours Exercices Pratique 4

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Mise en pratique, avec esprit de synthèse, des différents enseignements en constructions hydrauliques acquis pendant le deuxième cycle d'études. Synergie avec d'autres domaines de constructions (géotechnique, ouvrages souterrains, structures).

SPECIFIC OBJECTIVE

Integrated practical application of the theory taught in the hydraulic structures courses during the third and fourth years. Synergy with other aspects of structures (geotechnical, underground works, structural).

CONTENU

Etablir un projet d'un grand barrage en béton ou en enrochement.

Comparaison technique et économique de divers types de barrages envisageables pour un site donné en prenant en considération l'influence des ouvrages annexes (évacuateur de crues, vidange de fond, prise d'eau, dérivation pendant la construction).

Avant-projet de la solution retenue.

CONTENTS

Project of a large concrete or embankment dam.

Technical and economical comparison of different dam types for a given dam site considering the influence of appurtenant structures (spillway, bottom outlet, intake, river diversion during construction).

Preliminary design of the selected solution.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: projet

NOMBRE DE CREDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préalable requis: Cours du domaine "constructions hydrauliques"

Rendu du projet et présentation orale

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Titre:	PROJET DE SYSTÈME CIVIL		Title:	CIVIL SYSTEM PROJECT		
Enseignant:	Professeurs divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	<i>56</i>
GÉNIE CIVIL.....	7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	4

OBJECTIFS

Mise en pratique et en synergie des enseignements dans les domaines des systèmes civils : LOGISTIQUE ET MANAGEMENT, EAU, ENERGIE, TRANSPORT ET TERRITOIRE.

OBJECTIVE

Development of interactions between various aspects of civil systems such as LOGISTICS AND MANAGEMENT, WATER, ENERGY, TRANSPORTATION AND LAND PLANNING.

CONTENU

Rechercher, organiser et interpréter les données multiples relatives à un projet ou un aspect déterminé d'un projet, structurer le jeu des hypothèses, esquisser des variantes et présenter, discuter et comparer explicitement des résultats.

CONTENTS

Developments of study methodology, management and analyses of project data, problem structuring, comparative evaluation of project's alternatives and schemes.

Accent mis sur la structuration et la clarté de la démarche, la formalisation des composants de l'étude ainsi que sur la présentation et la communication de la synthèse d'étude (rapport complet comprenant une synthèse, les développements et tous les documents nécessaires à la présentation de la démarche et de ses résultats).

Study process structuring to allow synthetic information and communication of issues, results and proposals (complete report including executive summary, notes and all the documents required to present the study process and its results).

Travail réalisé en groupe selon un programme établi d'un commun accord avec les professeurs responsables.

Team project based on a general project program established by professors in charge.

Les fiches suivantes présentent de façon non exhaustive les sujets proposés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet	SESSION D'EXAMEN	-
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:	Continu
<i>Préalable requis:</i>	Cours dans les domaines 5, 6, 7 et 8 du 2 ^{ème} cycle	
<i>Préparation pour:</i>	Travail pratique de diplôme	

Titre:	EXEMPLE DE PROJET DE SYSTÈME CIVIL : TRANSPORT, LOGISTIQUE ET ÉNERGIE		Title:	EXAMPLE OF CIVIL SYSTEM PROJECT : TRANSPORTATION, LOGISTICS AND ENERGY		
Enseignant:	Philippe BOVY, Robert RIVIER, Francis-Luc PERRET, Gérard SARLOS, professeurs					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL.....	Semestre 7 ou 8	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 4	

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Développement d'un projet de système civil en TRANSPORT, LOGISTIQUE ou/et ENERGIE.

Projet interdisciplinaire si possible

SPECIFIC OBJECTIVE

Project development in civil engineering systems such as TRANSPORTATION, LOGISTICS and/or ENERGY.

Interdisciplinary project when available.

CONTENU

Apprendre à rechercher, organiser et interpréter les données multiples d'un projet, à structurer le jeu des hypothèses, à esquisser des concepts de variantes et à présenter explicitement des résultats comparatifs.

Accent mis sur la structuration et la clarté de la démarche, la formalisation des composants de l'étude ainsi que sur la présentation et la communication de la synthèse d'étude (rapport d'étude avec résumé exécutif et présentation orale).

Travail pratique réalisé en groupe selon programme établi d'un commun accord avec le ou les professeurs responsables.

CONTENTS

Developments of study methodology, management and analyses of project data, problem structuring, comparative evaluation of projects concepts and schemes.

Study process structuring to allow synthetic information and communication of issues, results and proposals (executive summary report presentation).

Team project based on a general project program established by professors in charge.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet

BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Cours en TRANSPORT, GESTION ET ENERGIE

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN -

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Rendu du projet et présentation orale

<i>Titre:</i>	EXEMPLE DE PROJET DE SYSTÈME CIVIL : VOIES DE CIRCULATION		<i>Title:</i>	EXAMPLE OF CIVIL SYSTEM PROJECT : TRAFFIC FACILITIES		
<i>Enseignant:</i>	André-Gilles DUMONT, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	56
GÉNIE CIVIL.....	7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	4

OBJECTIFS SPECIFIQUES

- Réaliser une étude d'avant-projet de tracé routier.
- Elaborer des variantes réalistes et les comparer par une étude multi-critère pour aboutir à un choix justifié.
- Aborder le travail d'optimisation d'un tracé.
- Se familiariser avec les outils de CAO spécifiques.

SPECIFIC OBJECTIVE

- Carrying out a pilot study of road design.
- Developing realistic alternative proposals to be compared according to a multi-criterion study which might justify choices.
- Starting on the optimization of a project.
- Becoming acquainted with specific CAD tools.

CONTENU

- Examiner les objectifs qui s'attachent à une nouvelle liaison routière.
- Définir le besoin et les caractéristiques de l'axe projeté (trafic, profil en travers et en long).
- Analyser la région de l'étude pour en établir le plan de contraintes.
- Générer des variantes de tracé et les comparer sur la base de critères économiques et environnementaux (bruit, paysage, faune, etc.).
- Réaliser le projet définitif à l'aide d'outils informatiques de CAO (tracé et SIRS).
- Optimaliser les choix en modifiant le tracé en situation et en profil en long.
- Mener une étude particulière (géométrie de carrefour, cadastre de bruit, etc.).
- Elaboration d'un rapport et d'un dossier de plans.

CONTENTS

- Examining the objectives attached to a new road trunk.
- Determining the needs and characteristics for the planned road (traffic, cross-section and longitudinal profile).
- Analyzing the area where the study takes place to draw up the restraint plan.
- Generating alternative design proposals and comparing them along economical and environmental criteria (noise, landscape, wildlife, etc.).
- Developing the final project with CAD software tools (design and LIS).
- Optimizing the choices by modifying the site plan and in the vertical alignment.
- Conducting specific studies (junction geometry, noise map, etc.).
- Drawing up the report and the plan file.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet en salle et sur PC**NOMBRE DE CRÉDITS** 3**BIBLIOGRAPHIE:** Conception des voies de circulation**SESSION D'EXAMEN** -**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:****FORME DU CONTRÔLE:** Continu*Préalable requis:* Conception des voies de circulation, Réalisation des infrastructures

Rendu du projet et présentation orale

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Titre:	EXEMPLE DE PROJET DE SYSTÈME CIVIL : AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES		Title:	EXAMPLE OF CIVIL SYSTEM PROJECT : HYDRAULIC SCHEMES		
Enseignant:	Anton SCHLEISS, professeur, et Jean-Louis BOILLAT, chargé de cours					
Section (s) GÉNIE CIVIL	Semestre 7	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 56 Par semaine: <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 4	

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Savoir concevoir et dimensionner les éléments principaux d'un aménagement hydraulique et d'un système complexe. Justifier la solution retenue.

SPECIFIC OBJECTIVE

The students should be able to define the layout and design the principal elements of a hydraulic scheme and of a complex system. Justification of the obtained solution.

CONTENU

Application pratique des matières enseignées aux 5^{ème} et 6^{ème} semestres sous forme d'études de cas.

- Appréciation des données naturelles.
- Choix de la disposition des ouvrages et justification des dimensions. Optimisation économique et environnementale du système.
- Représentation de la solution par des plans thématiques.
- Elaboration d'une note de calcul et d'un rapport de synthèse.
- Types de projets:
 - aménagements de cours d'eau (protection contre les crues)
 - aménagements hydroélectriques y compris les barrages
 - aménagements d'approvisionnement en eau potable
 - etc.

CONTENTS

Practical application of the stuff learned in the 5th and 6th semesters in case histories.

- Evaluation of basic data.
- Selection of layout of the structures and justification of its dimensions. Economical and environmental optimisation of the system.
- Presentation of the solutions with schematic drawings.
- Elaboration of design report and executive summary.
- Types of projects:
 - flood protection schemes
 - hydropower plants and dams
 - water supply schemes
 - etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projets individuels en salle d'exercices

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

BIBLIOGRAPHIE: Livre "Constructions Hydrauliques" (TGC, vol. 15), fiches polycopierées.

SESSION D'EXAMEN -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Aménagements hydrauliques I et II

FORME DU CONTRÔLE: Continu

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

Rendu du projet et présentation orale

<i>Titre:</i>	PROJET STS		<i>Title:</i> STS PROJECT			
<i>Enseignant:</i>	Professeurs divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	56
GÉNIE CIVIL.....	6, 7 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	4

OBJECTIFS

Replacer la formation spécialisée que reçoivent les étudiants dans la globalité du milieu au sein duquel ils seront amenés à exercer leur profession : l'entreprise et le monde du travail, l'économie, l'opinion publique, la sphère politique, le contexte social et culturel, l'environnement naturel.

Apprendre à dialoguer avec des gens d'autres professions.

OBJECTIVE

To replace the specialized teaching in the reality of the situation a student will be facing and carrying out on its future job: the company and the working area, economy, public opinions, politics, social and cultural context, natural environment. To practise communication with others specialized professionals.

CONTENU

Le projet STS consiste à traiter un problème technique particulier, en général d'actualité, en tenant compte des aspects de "l'environnement de la technique" : économique, juridique, social, politique, écologique,

L'étudiant peut proposer un sujet à traiter avec l'accord du coordinateur STS. Il peut aussi faire son choix parmi les sujets proposés par les enseignants.

Le travail fera l'objet d'un mémoire qui mettra en évidence la méthodologie, les résultats principaux de l'étude et l'avis personnel de l'étudiant. Il contiendra également un résumé et une liste de références bibliographiques.

Une présentation orale devant les responsables permet non seulement un débat sur les thèses présentées, mais aussi un exercice d'expression orale.

CONTENTS

The STS project consists in treating a particular technical problem, generally actual, taking into account different aspects of "environment of technology" : economical, legal, social, political, ecological,

The student may propose a subject with the agreement of the STS coordinator. He may also choose among the different subjects proposed by the teaching team.

A final report will be clearly showing the methodology, the main results of the research, the student's personal opinion as well as a summary and bibliographical index.

An oral presentation is scheduled to give the student an opportunity to discuss the subject and also to offer him a good chance to practice verbal expression.

Une liste des sujets proposés est disponible auprès du Secrétariat du Département.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet	SESSION D'EXAMEN	-
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:	Continu
<i>Préalable requis:</i> Cours STS ou dans le domaine Société et environnement	Rendu du projet et présentation orale	
<i>Préparation pour:</i> Travail pratique de diplôme		

Titre:	PROJET À OPTION		Title:	OPTIONAL PROJECT		
Enseignant:	Professeurs divers					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures tot.: 28	
GÉNIE CIVIL.....	6, 7 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique	2

OBJECTIFS

En fonction des options suivies, mise en pratique des enseignements dans un des domaines du génie civil :

OUVRAGES LIÉS AU SOL, ANALYSE DES STRUCTURES, CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES, PONTS ET BATIMENTS, LOGISTIQUE ET MANAGEMENT, EAU, ENERGIE, TRANSPORT ET TERRITOIRE.

OBJECTIVE

According to optional courses followed, application of knowledge acquired in one of the civil engineering areas :

GEOTECHNICAL ENGINEERING, STRUCTURAL ANALYSIS, STRUCTURAL DESIGN, BRIDGES AND BUILDINGS, LOGISTICS AND MANAGEMENT, WATER, ENERGY, TRANSPORTATION AND LAND PLANNING.

CONTENU

Rechercher, organiser et interpréter les données multiples relatives à un projet ou un aspect déterminé d'un projet, structurer le jeu des hypothèses, esquisser des variantes et présenter, discuter et comparer explicitement des résultats.

Accent mis sur la structuration et la clarté de la démarche, la formalisation des composants de l'étude ainsi que sur la présentation et la communication de la synthèse d'étude (rapport complet comprenant une synthèse, les développements et tous les documents nécessaires à la présentation de la démarche et de ses résultats).

Travail réalisé en groupe ou individuellement selon un programme établi d'un commun accord avec les professeurs responsables.

CONTENTS

Developments of study methodology, management and analyses of project data, problem structuring, comparative evaluation of project's alternatives and schemes.

Study process structuring to allow synthetic information and communication of issues, results and proposals (complete report including executive summary, notes and all the documents required to present the study process and its results).

Team or individual project based on a general project program established by professors in charge.

Il est possible de grouper des sujets/projets pour permettre l'approfondissement d'un domaine d'enseignement ou la mise en synergie de plusieurs domaines d'enseignement.

Une liste des sujets proposés est disponible auprès du Secrétariat du Département.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Dossier des données de base par projet	SESSION D'EXAMEN -
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE: Continu
<i>Préalable requis:</i> Cours à option suivis au 2 ^{ème} cycle	Rendu du projet et présentation orale éventuelle
<i>Préparation pour:</i> Travail pratique de diplôme	

COURS DU DEUXIÈME CYCLE :

(3^{ÈME} ET 4^{ÈME} ANNÉE)

OPTIONS THEORIQUES

<i>Titre:</i>	GÉOMÉCANIQUE		<i>Title:</i>	GEOMECHANICS		
<i>Enseignant :</i>	François DESCŒUDRES et Laurent VULLIET, professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances permettant de caractériser le comportement non-linéaire des géomatériaux
- Analyser la chute de blocs rocheux et leur impact sur le terrain
- Comprendre les possibilités et les limites des modélisations numériques en géomécanique

OBJECTIVE

- Basic knowledge acquisition for characterising the non linear behaviour of geomaterials
- Analysis of rock falls and the ground impact
- Understanding of possibilities and limits of numerical modelling in geomechanics

CONTENU

- Lois constitutives
 - Elastoplasticité (y.c. Cam Clay) et fluage
 - Notion de dilatance, écrouissage, comportement cyclique pseudo-statique
 - Cas des interfaces/joints
- Equations du mouvement d'un bloc
 - Conditions de rebond, glissement, roulement et arrêt
 - Trajectoires de chute, effet de forme et de taille
 - Actions dynamiques sur les ouvrages de protection
 - Modélisation numérique
- Modélisation numérique
 - Survol des méthodes numériques (principalement éléments finis)
 - Etudes de cas

CONTENTS

- Constitutive laws
 - Elastoplasticity (incl. Cam Clay) and creep
 - Notion of dilatancy, hardening, pseudo-static cyclic behaviour
 - Case of interfaces / joints
- Motion equations for a block
 - Impact conditions : bouncing, sliding, rolling and arrest
 - Falling trajectories, shape and size effects
 - Dynamic actions on protecting structures
 - Numerical simulation
- Numerical modelling
 - Overview of numerical methods (mainly finite elements)
 - Case studies

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE:

SESSION D'EXAMEN

Printemps ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam. oral

Préalable requis:

Mécanique des Sols, Mécanique des Roches,
écoulement souterrains, Modélisation numérique
des solides et structures

Préparation pour:

Titre:	GÉOLOGIE DE LA CONSTRUCTION					Title:	GEOLOGY FOR CONSTRUCTIONS		
Enseignant:	Aurèle PARRIAUX, professeur								
Section (s)		Semestre	Oblig.	Option	Facult.		Heures totales:	42	
GÉNIE CIVIL (bisannuel) ...		6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Par semaine:</i>		
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Cours</i>	3	
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Exercices</i>		
.....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

Intégrer les connaissances acquises en géotechnique dans des conditions géologiques réelles des ouvrages.
 Eduquer l'étudiant à résoudre des problèmes tridimensionnels complexes.
 Prendre contact avec les matériaux naturels.
 Prendre conscience de processus à différentes échelles de temps et d'espace.
 Rendre l'étudiant plus familier aux conditions propres du terrain.
 Préparer l'étudiant aux travaux qu'il devra traiter dans la pratique d'un bureau de conseil en fondation et en travaux souterrains.

OBJECTIVE

To integrate geotechnical knowledge in real geological conditions of civil works.
 To educate students to solve three-dimensional complex problems.
 To offer students a contact with natural geomaterials.
 To become conscious of processes at various scales in time and space.
 To familiarize students with field conditions.
 To educate students in the works which are treated in consulting foundation companies

CONTENU

1. La prise en compte des conditions géologiques dans les étapes d'un projet de construction
2. Identification des principaux substrats naturels et leurs aptitudes à la construction
 - 2.1. Roches
 - 2.2 Terrains meubles
3. Analyses structurale des massifs rocheux
4. De la cartographie géologique aux profils prévisionnels
5. Méthodes de reconnaissances
 - 5.1. Géophysique de surface
 - 5.2. Sondages mécaniques
6. Applications pratiques
 - 6.1. Travaux en surface
 - 6.2. Travaux souterrains

CONTENTS

1. Taking into account the geological conditions in the various steps of a construction project
2. Identification of the main geomaterials and their ability for construction
 - 2.1. Rocks
 - 2.2. Soils
3. Structural analyses of rock massifs
4. From geological cartography to expected profiles
5. Prospecting methods
 - 5.1. Surface geophysics
 - 5.2. Mechanical boring
6. Practical applications
 - 6.1. Subsurface works
 - 6.2. Underground works

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Enseignement participatif. En salle et sur le terrain

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: documentation distribuée, complétée par les notes de l'étudiant

SESSION D'EXAMEN

Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: autres cours du domaine 1 (ouvrages liés au sol) et du domaine 2 (eau).

FORME DU CONTRÔLE:

Exam. oral et contrôle continu

Préalable requis: Géologie I et II, Mécanique des sols et des roches

Préparation pour: activité professionnelle. Formation postgrade en géologie de l'ingénieur et de l'environnement

<i>Titre:</i>	GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT		<i>Title:</i>	ENVIRONMENTAL GEOLOGY		
<i>Enseignant:</i>	Aurèle PARRIAUX, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL (bisannuel) ...	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Valoriser les connaissances géologiques dans la gestion et la protection de l'environnement.

Donner à l'étudiant la sensibilité et l'ouverture aux problèmes transdisciplinaires où le sous-sol est une des composantes de l'environnement.

Préparer l'étudiant aux sujets traités dans les bureaux de conseil en environnement.

OBJECTIVE

To valorise geological knowledge in the management and the protection of the environment.

To give students the sensitivity and curiosity on transdisciplinary environmental issues where underground is involved

To prepare students in fields which are treated in environmental consulting companies

CONTENU

1. Risques géologiques
2. L'évolution géodynamique des reliefs
3. Changements climatiques
4. Génie civil et protection qualitative des eaux
5. Le sous-sol : ressource d'espace, d'eau, de matériaux et d'énergie
6. Stockage géologique des déchets
7. Sites contaminés

CONTENTS

1. Geological hazards
2. Geodynamic evolution of relief
3. Climatic changes
4. Civil engineering and qualitative water protection
5. The underground: resource of space, water, geomaterial and energy
6. Geological repository for toxic waste
7. Polluted sites

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Enseignement participatif. En salle et sur le terrain

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: documentation distribuée, complétée par les notes de l'étudiant

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: autres cours du domaine 1 (ouvrages liés au sol), du domaine 2 (eau) et du domaine 9 (société et environnement).

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral et contrôle continu

Préalable requis: Géologie I et II, Mécanique des sols et des roches

Préparation pour: activité professionnelle. Formation postgrade en géologie de l'ingénieur et de l'environnement

<i>Titre:</i>	TRAVAUX DE FONDATIONS II			<i>Title:</i>	FOUNDATION ENGINEERING II		
<i>Enseignant :</i> Vincent LABIOUSE, MER							
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42	
GÉNIE CIVIL	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

Elargir et approfondir les connaissances relatives aux travaux de fondations.
Maîtriser des méthodes de dimensionnement en déformation pour divers problèmes d'interaction sol-structure.
Assimiler les techniques d'exécution et de dimensionnement d'ouvrages particuliers.

OBJECTIVE

Enlarge and improve the knowledge in the field of foundation engineering.
Master some design methods in the framework of soil-structure interaction analyses.
Assimilate the execution and design methods of special works.

CONTENU

- *Dimensionnement des ouvrages en déformation :*
méthodes des modules de réaction et des éléments finis appliquées aux radiers, pieux et parois
- *Fondations sur pieux (compléments) :*
groupes de pieux, frottement négatif, sollicitations horizontales, micro-pieux ...
- *Fouilles avec écran (compléments) :*
stabilité des parois moulées, mouvements et surveillance des ouvrages ...
- *Parois clouées - Murs en terre armée :*
méthodes d'exécution et de dimensionnement
- *Tirants d'ancrege :*
méthodes d'exécution, de dimensionnement et de contrôle

CONTENTS

- *Soil-structure interaction analyses :*
Beam-spring approaches and numerical analyses applied to rafts, piles and retaining structures
- *Deep foundations (continuation) :*
Pile groups, negative shaft friction, lateral load deflection behaviour, micro-piles
- *Braced excavations (continuation) :*
Stability of diaphragm walls, soil movements adjacent to excavations, survey during construction
- *Soil nailing - Reinforced earth structure :*
Execution and design methods
- *Anchors :*
Execution, design and control

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, séminaires, exercices

BIBLIOGRAPHIE: Fiches polycopiées, mode d'emploi de programmes

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Géologie I, II ; Mécanique des sols ; Ecoulements souterrains ; Mécanique des Roches, Travaux de fondations I

Préparation pour: Projet de construction – ouvrages de géotechnique

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Printemps
ou
diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Exam.
oral

Titre:	OUVRAGES SOUTERRAINS		Title:	UNDERGROUND CONSTRUCTION		
Enseignant:	Peter EGGER, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	<i>42</i>
GÉNIE CIVIL	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	<i>2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	<i>1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Approfondir les connaissances relatives aux travaux souterrains. Savoir choisir les méthodes d'amélioration des terrains et concevoir des projets de traitement. Concevoir et dimensionner les tunnels à faible profondeur en tenant compte des données géologiques-géotechniques et des contraintes générales du projet.

OBJECTIVE

Improve the knowledge in the field of underground construction. Be able to evaluate the methods of ground treatment and to design corresponding projects. Plan and design shallow tunnels considering the geologic-geotechnical conditions and the general constraints of the project.

CONTENU

Amélioration des sols et des roches, méthodes de consolidation et d'étanchement. Considérations théoriques et pratiques, critères de choix.

Tunnels à faible profondeur en terrain meuble : études statiques (stabilité, déformations) et méthodes de construction.

CONTENTS

Improvement of soil and rock, methods of consolidation and impermeabilisation. Theoretical and practical aspects, selection criteria.

Shallow tunnels in soft ground : static investigations (stability, deformations), construction methods.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices-séminaires, essais en laboratoire	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Fiches polycopierées	SESSION D'EXAMEN	Eté ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Exam. oral
<i>Préalable requis:</i>	Travaux de fondation I et II, Travaux souterrains		
<i>Préparation pour:</i>	Travail de diplôme dans la spécialité		

Titre:	DIMENSIONNEMENT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT		Title:	DIMENSIONING OF TRANSPORT INFRASTRUCTURES	
Enseignant:	André-Gilles DUMONT, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

- Comprendre les mécanismes de dimensionnements des infrastructures de transport.
- Savoir évaluer l'évolution structurelle d'une infrastructure et pouvoir proposer une réhabilitation ou un renforcement.
- Se familiariser avec plusieurs méthodes et outils de dimensionnement.

CONTENU

1. **Paramètres de base**
 - Charges, matériaux, conditions climatiques
2. **Approches empiriques et analytiques**
 - Outils semi-empiriques
3. **Dimensionnement des chaussées souples**
4. **Dimensionnement des chaussées rigides**
5. **Surface à fortes sollicitations**
 - Transports de containers, boîtes d'avions, gros porteurs, convois exceptionnels et chemins de fer
6. **Comportement mécanique à long terme, fatigue**
 - Comportement dû au vieillissement du liant
7. **Renforcement et réhabilitation**
8. **Développement (en groupe) d'un outil personnel de dimensionnement.**
 - Etablissement des bases de dimensionnement d'une chaussée
 - Réalisation (par groupe) d'un outil prototype utilisable pour le dimensionnement.

OBJECTIVE

- To understand the mechanisms of the dimensioning of the transport infrastructures.
- To know to evaluate the structural behavior of an infrastructure and to be able to propose a rehabilitation or a reinforcement.
- To familiarize itself with several methods and tools for dimensioning.

CONTENTS

1. **Basic parameters**
 - Loads, materials, weather
2. **Empirical and analytical approaches**
 - semi-empirical Tools
3. **Flexible pavement design**
4. **Rigid pavement design**
5. **Surface with heavy loads**
 - Transport of containers, aircraft gear, large carrying, heavy lorry and railroads
6. **Mechanical behavior in the long term, fatigue**
 - Behavior in the aging of the binder
7. **Reinforcement and rehabilitation**
8. **To develop (in group) a personal tool for dimensioning**
 - Establishment of the bases of dimensioning of a roadway
 - Realization(by group) of a prototype tool usable for dimensioning.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, utilisation de programmes sur PC, application en groupe

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Réalisation des infrastructures de transport, Conception des voies de circulation

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

<i>Titre:</i>	INTERACTION DYNAMIQUE SOL-STRUCTURE		<i>Title:</i>	DYNAMIC SOIL-STRUCTURE INTERACTION		
<i>Enseignant:</i>	John P. WOLF, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Cours de la dynamique des fondations traitant des modèles physiques simples et démonstratifs dont la majorité peut être utilisée sans recours à l'ordinateur.

OBJECTIVE

Course in foundation dynamics stressing simple physical models for hand calculations.

CONTENU

- Notions fondamentales de la dynamique.
- Introduction, buts de l'analyse dynamique sol-structure, condition de radiation, méthodes d'analyse directe et de substructure.
- Cônes unidimensionnels pour des fondations de surface et enterrées dans des demi-espaces homogène et stratifié.
- Modèles discrets de ressorts, amortisseurs et de masse pour des fondations de surface et enterrées.
- Analyse sismique.
- Dynamique du modèle simplifié d'interaction sol-structure, système à un degré de liberté équivalent.

CONTENTS

- Fundamentals of dynamics.
- Introduction, objective of dynamic soil-structure interaction analysis, radiation condition, substructure and direct methods.
- Cone models for surface and embedded foundations in homogeneous and layered halfspaces.
- Spring-dashpot-mass models for surface and embedded foundations.
- Seismic analysis.
- Simplified dynamic soil-structure interaction model, equivalent one-degree-of-freedom system.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en classe.

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Livre: Foundation Vibration Analysis Using Simple Physical Models, John P. Wolf, Prentice-Hall, 1994.

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis:

Préparation pour:

<i>Titre:</i>	MÉCANIQUE DES STRUCTURES ET SOLIDES V		<i>Title:</i> STRUCTURAL ANALYSIS V		
<i>Enseignant:</i>	Ian SMITH, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

- Etre en mesure d'analyser une structure plane composée de barres, y compris la stabilité.
- Etre en mesure de déterminer les efforts internes d'une coque à parois minces en théorie de membrane.
- Etre en mesure de déterminer les efforts internes d'une plaque fléchie.

CONTENU

- 1) Méthode des déplacements (systèmes à plusieurs degrés de liberté)
 - cinématique de rotation
 - cinématique de translation.
- 2) Méthode des déplacements avec effets de second ordre.
- 3) Calcul élastique des dalles fléchies
 - résolution par série double de Fourier
 - résolution par différences finies.
- 4) Torsion non uniforme
 - nature du phénomène
 - définition des paramètres sectoriels
 - calcul des grandeurs sectorielles
 - analogies
 - applications.
- 5) Calcul élastique des coques minces (théorie de membrane).

OBJECTIVE

Develop capabilities to

- Analyse a 2D frame structure, including stability criteria.
- Determine stresses in plates.
- Determine membrane stresses in shells.

CONTENTS

- 1) Stiffness (displacement) method : rotational and translational kinematics.
- 2) Second-order stiffness method.
- 3) Elastic analysis of slabs using double Fourier series and through finite differences.
- 4) Non-uniform torsion : description of phenomenon, definition of sectorial parameters and determination of their values, analogies and applications.
- 5) Elastic analysis of thin shells using membrane theory.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec démonstrations.**NOMBRE DE CRÉDITS** 3**BIBLIOGRAPHIE:** Fiches polycopierées.**SESSION D'EXAMEN** Printemps ou diplôme**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:****FORME DU CONTRÔLE:** Examen oral*Préalable requis:* Statique et résistance des matériaux, 1er, 2e, 3e et 4e semestres.*Préparation pour:* Béton armé et précontraint. Construction métallique. Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.

<i>Titre:</i> DYNAMIQUE DES STRUCTURES	<i>Title:</i> DYNAMIC ANALYSIS OF STRUCTURES				
<i>Enseignant:</i> Ian SMITH, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 5 ou 7	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etre en mesure de déterminer les fréquences propres d'un système oscillant, ainsi que les efforts internes et les déplacements de ce système.

CONTENU**SYSTEME A UN DEGRE DE LIBERTE**

Oscillations non amorties. Oscillations amorties. Oscillations entretenues ou forcées (perturbation harmonique). Mouvement de la fondation. Perturbation quelconque. Intégrale de convolution. Impact. Force d'explosion. Intégration (méthode de Newmark). Généralisation. Méthode de travaux virtuels : corps rigides et flexibles.

SYSTEME A PLUSIEURS DEGRES DE LIBERTE

Généralités. Oscillations non amorties. Résolution numérique par la méthode de Holzer. Résolution numérique par itération (recherche des premières pulsations propres et des vecteurs propres correspondants). Oscillations amorties. Oscillations entretenues. Spectres. Introduction à l'analyse modale.

OBJECTIVE

Develop capabilities to determine natural frequencies of vibrating structures as well as resultant stresses and movements.

CONTENTS**ONE DEGREE OF FREEDOM SYSTEMS**

Free vibrations, damped vibrations, harmonically forced vibrations, foundation movements, non harmonically forced vibrations, folding integral, impact, explosion-force, Newmark's method, generalization, virtual work : distributed mass systems of rigid and flexible elements.

SYSTEMS HAVING SEVERAL DEGREES OF FREEDOM

Generalities, free vibrations, numerical resolution of Holzer's method, determination of natural frequencies by numerical iteration, damped vibrations, forced vibrations, spectra. Introduction to modal analysis.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec démonstrations et exercices en classe avec support informatique.	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Fiches et notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Printemps ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE: Examen oral
<i>Préalable requis:</i> Statique et résistance des matériaux	
<i>Préparation pour:</i> Dynamique des structures – Méthodes numériques. Béton armé et précontraint. Construction métallique. Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.	

Titre: DYNAMIQUE DES STRUCTURES, MÉTHODES NUMÉRIQUES	Title: NUMERICAL METHODS OF STRUCTURAL DYNAMICS				
Enseignant: Thomas ZIMMERMANN, chargé de cours					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 6 ou 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les techniques numériques de la dynamique des structures.

OBJECTIVE

Get the student acquainted with the numerical methods of structural dynamics.

CONTENU

- Formulation du problème transitoire.
- Intégration directe des équations de l'élastodynamique; algorithmes.
- Superposition modale.
- Techniques d'extraction des valeurs et vecteurs propres.
- Analyse dans le domaine des fréquences.

CONTENTS

- Formulation of the transient problem.
- Direct integration of the equations of elastodynamics in time domain; algorithms.
- Modal superposition.
- Eigenvalues and eigenvectors extraction techniques.
- Frequency domain analysis.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et démonstrations

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopierées

SESSION D'EXAMEN Eté ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: oral

Préalable requis: Dynamique des structures

Préparation pour: Cours de construction, diplôme pratique et activité future.

Titre: STRUCTURES 3D À PAROIS MINCES	Title: THIN-WALLED 3D STRUCTURES				
Enseignant: François FREY, professeur, et Marc-André STUDER, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Compléter la formation en analyse des structures, par l'étude des *coques et structures tridimensionnelles à parois minces*; les objectifs sont: comprendre le fonctionnement structural des coques; savoir analyser les cas simples; connaître les techniques de résolution des cas plus compliqués; dominer les problèmes de modélisation numérique (tridimensionnelle).

OBJECTIVE

This course aims at broadening the structural background with a basic knowledge in the field of *shells and folded plate structures*. The goals are as follows : understanding the shell structural behaviour; analysing elementary problems and becoming familiar with more elaborate cases; introducing the basic problems related to numerical modelling.

CONTENU

- Description des coques et de leur géométrie (rappels).
- Analyse membranaire; coques de révolution.
- Coques cylindriques; perturbations de bord.
- Analyse flexionnelle et intersection des coques de révolution.
- Coques cylindriques autoportantes.
- Paraboloïdes hyperboliques, etc.
- Structures plissées.
- Analyse numérique (éléments finis).
- Instabilité.

CONTENTS

- Various kinds of shells and their geometry.
- Membrane analysis of axisymmetrical shells.
- Bending analysis of axisymmetrical shells :
 - cylindrical and spherical shells;
 - local boundary effects;
 - shell intersections.
- Cylindrical, hypar, folded plate ... shells.
- Numerical methods (finite element method).
- Instability.
- Exercises and applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; moyens audio-visuels. Exercices en commun.
Utilisation de l'ordinateur.

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou
diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Examen
oral

Préalable requis: Mécanique des structures I à V; modélisation numérique des solides et structures; analyse, algèbre linéaire, géométrie.

Préparation pour: Cours de construction, diplôme pratique et ... activité future.

<i>Titre:</i> ANALYSE NON LINÉAIRE DES STRUCTURES	<i>Title:</i> NONLINEAR STRUCTURAL ANALYSIS				
<i>Enseignant:</i> François FREY, professeur					
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GÉNIE CIVIL (bisannuel) ...	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Compléter la formation en analyse des structures, par l'étude du *calcul non linéaire des structures*; les objectifs sont : décrire les causes des phénomènes non linéaires des structures, donner les limites de validité des théories linéaires, connaître les comportements non linéaires usuels, connaître le principe des techniques de calcul et de l'analyse numérique.

OBJECTIVE

This course aims at extending usual background in linear analysis with basic knowledge in the field of *geometrically nonlinear structural analysis*. The course is designed to explain why structures behave nonlinearly, where the limits of the linear theory are and which the usual nonlinear behaviours are. Basic methods of nonlinear structural analysis and related numerical techniques are discussed.

CONTENU

- Intérêt du calcul non linéaire.
 - Source du comportement non linéaire.
 - Théorie du second ordre.
 - Grands déplacements, descriptions lagrangiennes, formulation corotatiⁿnelle.
 - Plasticité.
 - Techniques incrémentielles, matrice tangente, instabilité.
 - Méthodes numériques.
 - Exemples et applications.

CONTENTS

- Benefit of nonlinear computation.
 - Reasons for nonlinear behaviour.
 - Moderate and large displacements.
 - Lagrangian corotational formulation.
 - Plasticity.
 - Incremental method and tangent stiffness.
 - Instability.
 - Numerical technique.
 - Examples and applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et moyens audio-visuels. Exercices en commun.	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Cours et documents polycopiés	SESSION D'EXAMEN	Eté ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Mécanique des structures I à V; modélisation numérique des solides et structures; analyse, algèbre linéaire, géométrie.		
<i>Préparation pour:</i>	Cours de construction, diplôme pratique et ... activité future.		

<i>Titre:</i>	MATÉRIAUX DES STRUCTURES					<i>Title:</i> MATERIALS FOR STRUCTURES
<i>Enseignant:</i>	Emmanuel DENARIÉ et Jean-Paul JACCOUD, chargés de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
GÉNIE CIVIL.....	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants en milieu ou fin de cursus d'acquérir la maîtrise des matériaux cimentaires avancés dont l'emploi se répand de plus en plus, et qui présentent des performances sans cesse accrues dans divers domaines. Dans ce but, en partant des connaissances de base de la technologie du béton, il fournit les relations entre la composition, la mise en œuvre, la structure et les propriétés de ces matériaux nouveaux.

Ce cours constitue un approfondissement et un élargissement des notions acquises dans les cours de base de matériaux de construction, dans l'optique d'une application structurale.

OBJECTIVE

This course aims at giving students in the middle or at the end of their engineering studies the possibility to gain a skill in the use of advanced cement-based materials that are more and more widely employed, and that show continuously increasing performance in various domains. With this aim in view, starting from basic knowledge of concrete technology, this course develops relations between composition, implementation, structure and properties of these new materials.

This course provides an extended and comprehensive insight into the notions acquired in the basic courses on building materials, with the aim of structural application.

CONTENU

- Contexte et approche générale
- composants de base;
- adjuvants et ajouts;
- optimisation des propriétés;
- amélioration de la résistance mécanique (BHP - BPR);
- amélioration de la ductilité (BPR - ajout de fibres);
- amélioration de l'ouvrabilité (bétons autocompactants);
- amélioration de la durabilité;
- spécification des matériaux et assurance de qualité;
- ouvertures vers la conception de structures innovantes.

CONTENTS

- Background;
- basic components;
- admixtures and adjunctions;
- optimisation of properties;
- improvement of the mechanical strength (HSC – RPC);
- improvement of the ductility (adjunction of fibres);
- improvement of the workability (self-compacting concretes);
- improvement of the durability;
- specification of materials and quality insurance;
- ways towards conceptual design of innovative structures

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra ; exercices; démonstrations au laboratoire

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: notes de cours polycopiées

SESSION D'EXAMEN Printemps ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Matériaux de construction I et II + Laboratoires

Préparation pour: Cours de conception, dimensionnement et maintenance des structures

<i>Titre:</i>	MATÉRIAUX COMPOSITES ET STRUCTURES		<i>Title:</i>	COMPOSITE MATERIALS AND STRUCTURES	
<i>Enseignant:</i>	François FREY, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL (bisannuel) ...	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Décrire et connaître les matériaux composites et leurs caractéristiques essentielles; connaître les techniques d'analyse des éléments plans (stratifiés) dans le cas élastique linéaire; connaître les possibilités d'emploi en génie civil.

OBJECTIVE

The course introduces advanced composite materials and their main properties, the analysis and design of laminated elements, and the potential use in the Civil Engineering area.

CONTENU

- Fibres (verre, carbone, aramide), résines et matériaux composites (caractéristiques et propriétés essentielles).
- Elaboration, mise en oeuvre, procédés de fabrication.
- Anisotropie plane.
- Comportement d'une strate (rigidités et résistances).
- Analyse d'un stratifié.
- Applications en génie civil.
- Emplois particuliers (bétons à fibres, éléments sandwich, mats, CCV, ...).

CONTENTS

- General and mechanical properties of fibres (glass, aramid, carbon), resins and composite materials.
- Processing, manufacturing, testing, design principles and recommendations.
- Plane anisotropy; stiffness; strength; failure mechanisms and theories; classical lamination theory.
- Civil engineering applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et moyens audio-visuels. Exercices en commun.	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Documents polycopiés.	SESSION D'EXAMEN	Été ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>		Mécanique des structures I à V; modélisation numérique des solides et structures; analyse; algèbre linéaire.	
<i>Préparation pour:</i>		Cours de construction, diplôme pratique et ... activité future.	

<i>Titre:</i>	STRUCTURES EN BÉTON ARMÉ ET PRÉCONTRAINTE		<i>Title:</i>	REINFORCED AND PRESTRESSED CONCRETE STRUCTURES		
<i>Enseignant:</i>	Marc BADOUX, professeur, et Olivier BURDET, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	<i>56</i>
GÉNIE CIVIL.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	<i>2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	<i>2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

- Perfectionner les connaissances acquises dans le domaine des éléments de structure en béton en les étendant vers des applications plus spécifiques.
- Vision d'ensemble de la conception, du dimensionnement et du comportement des structures en béton. Conception d'ouvrages complexes.

CONTENU

- Effets différés
- Précontrainte – problèmes spéciaux
- Plasticité des structures en béton
- Utilisation du béton à hautes performances
- Structures spéciales en béton (coques, voiles, réservoirs)
- Dimensionnement parasismique

- Le contrôle des études se fera sous la forme d'un projet suivi de bâtiment en béton, qui incorporera les concepts et méthodes de dimensionnement acquises dans ce cours et dans le cours de Béton Armé et précontraint II du 6^{ème} semestre 1999 (régime transitoire).

OBJECTIVE

- Improve acquired knowledge in the field of concrete structural elements. Extend their use to more specific applications.
- Overview of conceptual design, detailing and actual behavior of concrete structures. Conceptual design of complex structures.

CONTENTS

- Time-dependant effects
- Prestressing – special cases
- Plasticity of concrete structures
- Application of high strength concrete
- Special concrete structures (shells, reservoirs)
- Seismic design

- Study control will be in the form of a continuous project of a concrete building. This project will include the concepts and design methods learned in the course, as well as those from the Reinforced Concrete course of the 6th semester 1999 (only valid for this transition year).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathédra avec études de cas, exercices et séminaires	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	TGC Vol. 7 et 8	SESSION D'EXAMEN	Printemps ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Conception et dimens. des éléments de structures		
	Conception des bâtiments et halles I		
<i>Préparation pour:</i>	Ponts en béton		

Titre:	STRUCTURES EN BOIS		Title: TIMBER STRUCTURES		
Enseignant:	Julius NATTERER, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GÉNIE CIVIL.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les cours transmettent les éléments de base requis par la pratique pour la conception, la construction et le calcul d'une structure d'ingénieur en bois, soit: connaître en détail les structures modernes, percevoir et résoudre les problèmes statiques, développer et analyser les détails de construction, optimiser les systèmes porteurs.

OBJECTIVE

Fundamental needs for design, verification and construction of timber structures. Focus on the optimized static system of timber structures, the constructive solutions and the details of timber connections.

CONTENU

- Définition des exigences de qualité du bois de construction
- Définition des exigences pour les systèmes porteurs
- Définition des exigences pour les détails d'assemblage
- Conception des structures : faisabilité, servabilité et durabilité
- Ponts, Halles, Maisons, Tours, etc.
- Analyse de projets
- Optimisation des structures par comparaison de différents systèmes
- Stabilité des ouvrages - théorie de la stabilité
- Problèmes de réalisation

CONTENTS

- Requirements of quality of wood material in construction
- Requirements and performances of timber static systems
- Requirements, considerations and performances of connection
- Timber structures conception: feasibility, service life and durability
- Halls, housing, multi-story buildings, bridges and towers
- Optimization and comparison of different systems of timber structures
- Stability of timber structures
- Project implementation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, illustré par des diapositives, exercices dirigés

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié Bois, SIA 164, Table Lignum II, Construire en bois II: diverses notes

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Cours de stat., mat. et constr.

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Conception et dimensionnement des éléments de structure

Préparation pour: Eventuellement travail pratique de diplôme

<i>Titre:</i>	STRUCTURES MÉTALLIQUES		<i>Title:</i>	STEEL STRUCTURES	
<i>Enseignant:</i>	Manfred A. HIRT, professeur, et Alain NUSSBAUMER, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i>
GÉNIE CIVIL.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBJECTIFS

Approfondissement des connaissances dans le domaine de la conception et du dimensionnement des structures métalliques.

OBJECTIVE

Improvement of knowledge, study of specific problems, in the field of the design of steel structures.

CONTENU

- Eléments à parois minces.
- Planchers mixtes : sécurité structurale et aptitude au service.
- Poutres mixtes : étapes de montage, poutres mixtes avec tôle profilée.
- Poutres ajourées : dimensionnement, raidissement.
- Treillis tubulaires.
- Cadres de halles et bâtiments : calculs EP et PP, assemblages semi-rigides, stabilité avec charges nodales et non nodales.
- Fatigue : principes, courbes S-N, mécanique de la rupture.
- Assurance de la qualité: méthodes d'évaluation non-destructives, protection contre la corrosion.
- Evaluation de structures existantes.

CONTENT

- Thin gauge members.
- Composite floors : ultimate and serviceability limit state design.
- Steel-concrete composite beams : construction stages, composite beams with profiled sheeting.
- Tubular trusses.
- Building and industrial plants frames : EP and PP design, semi-rigid connections, stability with nodal and non-nodal loads.
- Fatigue : principles, S-N curves, fracture mechanics.
- Quality assurance : non-destructive techniques, corrosion protection.
- Evaluation of existing structures.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, illustré par des diapositives

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: TGC vol. 10 et 11

SESSION D'EXAMEN Printemps ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral

Préalable requis: Conception et dimensionnement des éléments de structures

Préparation pour: Cours de halles et bâtiments II, cours de ponts en métal, projets des 7 et 8^{ème} semestre en structures

<i>Titre:</i>	PONTS EN BÉTON		<i>Title:</i>	CONCRETE BRIDGES	
<i>Enseignant:</i>	Aurelio MUTTONI, professeur, et Olivier BURDET, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours traite des principaux aspects de la conception et du dimensionnement des ponts en béton précontraint. L'accent est mis dans un premier temps sur les ponts poutres, puis sur d'autres types de ponts. Ce cours est l'occasion d'étudier plusieurs aspects clés du génie des structures, telles que l'optimisation du comportement structural, les méthodes de construction, la dynamique des structures et la technologie des matériaux.

OBJECTIVE

This course presents the main aspects of prestressed concrete bridge conceptual design and dimensioning. The course starts by focussing on beam-type bridges, and then moves on to other types of bridges. This course offers the opportunity to explore some key areas of structural engineering, namely optimization of the structural behavior, construction methods, dynamics and materials technology.

CONTENU

- Conception des ponts poutres :
 - Dimensionnement longitudinal
 - Précontrainte intérieure et extérieure
 - Dimensionnement transversal
 - Influence du mode d'exécution (cintre, encorbellement, poussage, préfabrication, ...)
- Conception des ponts arcs
- Conception des ponts haubanés
- Conception des ponts-dalles
- Particularité des ponts-rails et des passerelles
- Utilisation des bétons à hautes performances.

CONTENTS

- Conceptual design of beam bridges:
 - Longitudinal design
 - Internal and external prestressing
 - Transverse design
 - Influence of the construction method (scaffolding, free cantilevering, incremental launching, precasting,...)
- Conceptual design of arch bridges
- Conceptual design of cable-stayed bridges
- Conceptual design of slab bridges
- Special cases: rail bridges and pedestrian bridges
- Use of high performance concrete

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Cours de structures et matériaux du tronc commun et cours "Conception des ponts"

Préparation pour: Travail pratique de diplôme

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Examen oral + continu

Exercices notés

Titre:	PONTS EN MÉTAL		Title: STEEL BRIDGES		
Enseignant:	Manfred A. Hirt, professeur, et Jean-Paul LEBET, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours de conception et de dimensionnement des ponts en construction métallique et mixte acier-béton vise à maîtriser en particulier la réalisation de projets des ponts poutres droits et courbes. L'accent est mis sur la conception, le prédimensionnement et l'analyse en tenant compte de l'ensemble des conditions et contraintes liées au processus d'élaboration, de fabrication, de construction et d'utilisation de tels ouvrages d'art. Les questions relatives à la stabilité des poutres élançées tel que le voilement sont également abordées.

CONTENU

- Choix des matériaux (qualité et nuance) et protection des aciers utilisés pour les ponts.
- Analyse et influences des méthodes de fabrication et de montage sur la conception et le calcul des ouvrages.
- Modélisation des ponts poutres à section ouverte et fermée.
- Etude du voilement élastique et post-critique, conception du raidissement et des détails des grandes poutres métalliques.
- Conception et dimensionnement des entretoises.
- Vérification des ponts poutres mixtes acier-béton.
- Durabilité des ponts mixtes.
- Ponts courbes et autres types de ponts.

OBJECTIVE

This course offers advanced information on the design, detailing and construction of straight and curved steel and steel-concrete composite bridges. Highlights include detailing, preliminary design and analysis of bridges, taking into account general and specific aspects of the design and fabrication processes, as well as the erection and use of such structures. Stability problems (such as local buckling) of slender steel beams are also treated.

CONTENTS

- Choice of material (quality and grade) and protection of steel used in bridge construction.
- Analysis and influence of fabrication and erection procedures on detailing and design of bridges.
- Modeling of beam and box-girder bridges.
- Study of elastic and post-critical plate buckling, detailing of slender beam with stiffeners.
- Design and detailing of cross-beams.
- Design of steel-concrete composite bridges.
- Durability of composite bridges.
- Curved and other kind of bridges.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + dias + vidéos études de cas, visites

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Traités de génie civil et feuilles résumées

SESSION D'EXAMEN

Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Conception des ponts

FORME DU CONTRÔLE:

Examen oral

Préalable requis: Conception et dimensionnement des éléments de structures

Préparation pour: travail pratique de diplôme et carrière d'ingénieur

<i>Titre:</i>	MAINTENANCE DES OUVRAGES		<i>Title:</i>	MAINTENANCE OF STRUCTURES		
<i>Enseignants:</i>	Eugen BRÜHWILER, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	<i>56</i>
GÉNIE CIVIL	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

- Maîtriser les bases physico-chimiques et mécaniques appliquées aux ouvrages existants (ponts et bâtiments en béton).
- Approfondir les bases de modélisation et de vérification des structures existantes
- Approfondir des méthodes d'intervention
- Approfondir la notion de la sécurité des structures

CONTENU

Ingénierie en ouvrages existants : Valeurs matérielles et immatérielles, valorisation d'un ouvrage.

Détérioration du béton armé : Phénomènes de transport, corrosion d'armature (carbonatation/chlorures), fissuration, effet du gel, évolution de l'état d'un ouvrage en béton, méthodes avancées d'auscultations, remise en état et protection des ouvrages en béton : systèmes de protection des surfaces, remplacement du béton, méthodes électrochimiques, inhibiteurs..

Sécurité structurale : Actualisation des résistances (propriétés des matériaux, modèles de résistance), actualisation des actions (charges routières, actions climatiques, poids propre), application de méthodes probabilistes.

Armatures additionnelles : Lames collées, précontrainte extérieure – introduction de forces (ancrages, déviations), dimensionnement, situations de risque.

Eléments de structure en bétons d'âges différents : comportement au jeune âge, déformations empêchées, fissuration.

Surveillance : Conception d'une instrumentation, méthodes de surveillance (capteurs, fibres optiques, monitoring des paramètres de corrosion), fiabilité, probabilité de détection, valeurs limites.

OBJECTIVE

- To master the physico-chemical fundamentals and applied mechanics to existing structures (concrete bridges and buildings)
- To deepen the fundamentals of modelling and evaluation of existing structures
- To deepen methods of intervention
- To deepen the notion of structural safety

CONTENTS

Engineering of existing structures : Material and societal value, valuation of an existing structure.

Deterioration of reinforced concrete : Transport phenomena, corrosion of reinforcement (carbonation-chlorides), cracking, freeze-thaw effects, evolution of the condition state of a concrete structure, advanced testing methods, rehabilitation and protection of concrete structures : surface protection systems, concrete replacing, electrochemical methods, inhibitors.

Structural safety : Updating of resistance (material properties, resistance models), updating of loads (traffic loads, climatic loads, dead load), application of probabilistic methods.

Additional reinforcement : Glued lamellas, external post-tensioning - introduction of forces, anchorage, design, hazard.

Structural elements consisting of concretes of different ages : behaviour of young concrete, durability, constrained deformations.

Monitoring : instrumentation strategies, monitoring methods (cable transducers, fibre optics, monitoring corrosion parameters), reliability, probability of detection, acceptable values.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en groupe et séminaires

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopiées

SESSION D'EXAMEN

Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam. oral

Préalable conseillé: Cours de structures et matériaux

Préparation pour:

<i>itre:</i>	INTRODUCTION À L'ARCHITECTURE		<i>Title:</i>	INTRODUCTION TO ARCHITECTURE	
<i>Enseignant:</i>	Pierre VON MEISS, professeur				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i>
GÉNIE CIVIL.....	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBJECTIFS

- Apprendre à voir l'architecture
- Découvrir quelques enjeux significatifs de l'architecture
- Développer quelques critères essentiels pour la critique architecturale et de ses rapports au génie civil.

CONTENU

Introduction

- Entre l'architecte et l'ingénieur
- Phénomènes de perception

Trois visages de l'architecture

- L'architecture comme nécessité – valeur d'usage.
- L'architecture comme espace et volume – trois approches spatiales du 20^e siècle : l'espace géré par la structure, le plan libre et le "Raumplan".
- L'architecture comme narration, signe d'un thème, image.

Trois aspects archétypiques de l'architecture

- L'enracinement des édifices, espaces souterrains et cohérence verticale.
- L'émergent, accès, seuils et prolongements horizontaux.
- Les toits, conclusions de l'édifice vers le ciel; toits habité, toits jardin.

Technique et expression

- Invention et inertie des formes.
- De l'esthétique de la gravité
- De l'esthétique des traces de fabrication et de montage.

Architecture, génie civil et territoire

- Le territoire des grands ouvrages – rétrospective et prospective
- Autoroutes et paysages
- Le projet du site et du paysage

OBJECTIVE

- Learning how to see architecture.
- Discover some significant issues in architectural design.
- Develop some basic criteria for architectural criticism and its relationship to civil engineering.

CONTENTS

Introduction

- Inbetween architects and engineers
- Phenomena of visual perception

Three aspects of architecture

- Architecture as a necessity, use value.
- Architecture as space and volume – three 20th century approaches : structure as space, free plan and "Raumplan"
- Architecture as image, narration, sign and theme.

Three archetypical places of architecture

- The roots of buildings, underground spaces and vertical coherence
- The emerging, access, thresholds and horizontal extension.
- Roofs : conclusion towards the sky; roofs inhabited and roof gardens.

Technology and form

- Invention and the inertia of form.
- The aesthetics of gravity.
- The aesthetics of traces of production and assembly.

Architecture, civil engineering & landscape

- The territory of public works – retrospective and prospective.
- Motorways and landscape
- Designing the site and landscape

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, visite guidée, expérimentation, conférenciers invités, séminaires

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: v. Meiss, P., De la forme au lieu, PPUR, Lausanne 1986 et la bibliographie fournie au début du cours

SESSION D'EXAMEN

Printemps ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam. oral et mémoire

Préalable requis:

Préparation pour: Esthétique des ouvrages de génie civil, Histoire du génie civil, Conception de structures

<i>Titre:</i>	COMPTABILITÉ ANALYTIQUE				<i>Title:</i>	COST ACCOUNTING	
<i>Enseignant:</i>	Pierre-André JACCARD, MER						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28	
GÉNIE CIVIL.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

Sensibilisation de l'étudiant aux différentes approches dans le calcul et la maîtrise des coûts de production et de gestion de l'entreprise. Evaluation de leurs impacts sur le diagnostic d'ensemble et sur la prise de décision.

OBJECTIVE

Statement of the various approaches for the calculation and the control of the management and production costs. Evaluation of their impacts on the overall diagnosis and the decision-making.

CONTENU**La gestion des coûts et la direction d'entreprise**

- les fonctions du management (méthodes d'action et de décision)
- le rôle de la comptabilité analytique dans le management d'entreprise

Les techniques de comptabilité analytique

- méthodes de coûts complets
- méthodes de coûts partiels
- méthodes basées sur l'activité

Domaines d'application

- gestion des ressources internes
- calcul du prix de revient et de ventes des produits
- calcul de standards en gestion prévisionnelle
- analyse d'écart en contrôle de gestion

CONTENTS**Costs management and top management**

- management functions (action and decision methods)
- role of cost accounting for the management

Cost accounting approaches

- absorption costing methods
- variable costing methods
- activity-based costing methods

Application fields

- internal resources management
- production and sale costs for products
- standard costs for management planning
- variances analyze for management control

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, applications sur des cas pratiques

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Fascicule polycopié

SESSION D'EXAMEN Été

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Systèmes comptables et gestion d'entreprise

Préparation pour: Contrôle de gestion, Analyse prévisionnelle et logistique

Titre:	CONTRÔLE DE GESTION				Title:	CONTROL MANAGEMENT	
Enseignant:	Francis-Luc PERRET, professeur, et Pierre André JACCARD, MER						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42	
GÉNIE CIVIL.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	<i>Cours</i> 2	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Exercices</i> 1	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Pratique</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

OBJECTIFS

Découvrir l'utilité du contrôle de gestion pour apprendre à maîtriser les ressources de l'entreprise et à les développer de façon stimulante en fonction des objectifs de croissance, d'innovation ou de renouvellement.

CONTENU

Les logiques et les méthodes de conduite de l'entreprise

- le management par objectifs,
- organisation fonctionnelle, matricielle, adhocratique, chaotique,
- organisation logistique, délégation des compétences.

Les éléments de contrôle et de surveillance

- construction du tableau de bord,
- nature et typologie des indicateurs, critères de suivi et contrôle,
- conception de base de données relationnelles.

Le benchmarking interne et externe basé sur les analyses de :

- planification stratégique et opérationnelle,
- marketing et gestion des marchés,
- système d'information,
- système qualité,
- gestion des stocks,
- ressources humaines,
- mesures de productivité.

Les outils d'analyse, de diagnostic de suivi et de contrôle de gestion :

- progiciels de gestion intégrée (ERP, SCM, SRD, ...)
- bases de données et logiques relationnelles,
- analyse par les standards et les écarts

OBJECTIVE

To discover the utility of controlling in order to learn how to master the entrepreneurial resources and to develop them in a stimulative way, according to the renewal, the innovation, or the growth targets.

CONTENTS

Logics and methods of controlling the company

- management by objectives, by exception
- functional organization, matrix, adhocratic, chaotic,
- logistic organization, delegation of the power.

Elements of control and monitoring

- construction of the management report,
- nature and typology of the indicators, criteria of follow-up and control,
- basic design of relational data.

The intern and external benchmarking based on the analyses of:

- strategic and operational planning,
- marketing and management of the markets,
- information system,
- quality system,
- inventory control,
- human resources,
- measurements of productivity.

Tools of analysis, diagnosis of management reporting and control:

- software package of integrated management (ERP, SCM, SRD...)
- data bases and relational logics,
- analyze by the standards and the variations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exercice, études de cas appliquées à l'entreprise privée et aux projets publics

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Fascicule polycopié

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou dipl.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam.
oral

Préalable requis: Systèmes comptables et gestion d'entreprise,
Comptabilité analytique

Préparation pour: Analyse prévisionnelle et logistique

Titre:	ANALYSE PRÉVISIONNELLE ET LOGISTIQUE					Title:	FORECASTING AND LOGISTIC				
Enseignant:	Philippe WIESER, chargé de cours										
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28		Par semaine:				
GÉNIE CIVIL.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2		Exercices				
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique						
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
OBJECTIFS	OBJECTIVE										
Présenter les méthodes et les domaines d'applications de l'analyse prévisionnelle dans la fonction logistique de l'entreprise. Montrer, à l'aide d'exemples industriels concrets et de cas pratiques, pourquoi et comment, l'analyse prévisionnelle constitue, aujourd'hui, un moyen déterminant de stratégie et de planification de toutes les fonctions (production, approvisionnement, distribution, marketing, vente, ...) de l'entreprise, particulièrement dans le cadre d'une gestion en flux tendus.	To present the methods and the applicability of the forecasting analysis in the logistic function of the company. To show, using industrial concrete examples and of practical cases, why and how, the forecasting analysis constitute, today, a determinant average of strategy and of planning of all the function (production, provisioning, distribution, marketing, sale...) of company, particularly in the framework of a «just in time» management										
CONTENU	CONTENT										
Introduction à l'analyse prévisionnelle	Introduction to the estimated analysis										
- finalité et importance des méthodes de prévision	- finality and importance of the forecasting methods										
- nécessité des modèles de prévision	- need for the forecasting models										
- caractéristiques des séries chronologiques	- characteristics of the date series										
Modèles de prévision	Forecasting models										
- types de modèles	- type of model										
- caractéristiques des modèles et domaines d'applications	- characteristic of models and applicability area										
- résultats de prévision, analyse du risque	- result of forecast, risk analysis										
- qualité et performance des modèles	- quality and performance of model s										
Intégration de l'analyse prévisionnelle dans les fonctions de l'entreprise	Integration of the forecasting analysis in the functions of the company										
- rôle et importance de l'analyse prévisionnelle dans toutes les fonctions de l'entreprise (privée et publique)	- role and importance of the forecasting analysis in all the functions of the company (private and public)										
- l'analyse prévisionnelle: un outil de rationalisation, de planification (approvisionnement, stocks, production, distribution, marketing, vente, ...) et de stratégie de l'entreprise	- forecasting analysis: a tool of rationalization, of planning (provisioning, stock, production, distribution, marketing, sale...) and of strategy of company										
- exemples de mise en œuvre, en entreprise, d'une démarche prévisionnelle performante: résultats obtenus, gains réalisés	- example of setting in work, in company, of a powerful forecasting step: results obtained, profits carried out										
Exemples et études de cas	Example and case study										
- application d'un module informatique	- application of a software module										
- mise en pratique, au travers d'exemples et d'études de cas industriels concrets, des éléments théoriques	- setting in practice of theoretical element, with through some example and some industrial concrete case study										
FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, études de cas, exemples et applications à l'aide d'un logiciel spécifique					NOMBRE DE CRÉDITS	3				
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié					SESSION D'EXAMEN	Été ou diplôme				
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:						FORME DU CONTRÔLE:	Exam. oral				
<i>Préalable requis:</i>											
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme										

Titre:	ORGANISATION, ÉCONOMIE ET DROIT DE LA CONSTRUCTION II				Title:	ORGANISATION, ECONOMICS AND CONSTRUCTION LAW II			
Enseignant:	Anton SCHLEISSL, Pierre TERCIER, professeurs, et Laurent MOUVET, chargé de cours								
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>				

OBJECTIFS**OBJECTIVE**

Mise en application pratique des connaissances acquises dans le cours "organisation, économie et droit de la construction I".

Application of knowledge acquired in "Organisation, economics and construction law I".

CONTENU**CONTENTS**

Etudes de cas réels de conflits dans le domaine de la construction. Analyse des mesures contractuelles permettant de limiter les litiges.

Study of real cased of conflicts in construction. Analysis of contractual means to avoid disputes.

Elaboration de documents contractuels pour un cas concret et pratique sous forme de jeu de rôle. Exercices conjoints avec des étudiants en droit de l'Université de Fribourg,

Working out of contractual documents for a particular case and practice (role playing) together with law students of the University of Fribourg.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Exercices d'application et étude de cas	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié et dossier de documentation; fiches polycopierées diverses; normes SIA 118; règlement SIA 103.	SESSION D'EXAMEN	Été ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Exam. oral
<i>Préalable requis:</i>	Organisation, économie et droit de la construction I		
<i>Préparation pour:</i>	Activité professionnelle		

<i>Titre:</i>	HYDRAULIQUE FLUVIALE ET AMÉNAGEMENTS DES COURS D'EAU		<i>Title:</i>	FLUVIAL AND COASTAL HYDRAULICS	
<i>Enseignant:</i>	Walter H. GRAF et Anton SCHLEISS, professeurs				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Introduction au domaine "Hydraulique fluviale et aménagement de cours d'eau".

OBJECTIVE

Introduction to "Fluvial hydraulics and river draining works".

CONTENU

Ecoulement non permanent : équations hydrodynamiques, méthodes de solution, onde cinématique, onde diffusive, onde de crue, onde de translation, exercices.

Transport de sédiment : généralités, équations hydrodynamiques, transport par charriage, transport en suspension, transport total, exercices.

Courants de turbidité : généralités, équations hydrodynamiques, forme de l'interface, coefficients d'entraînement, front du courant, répartition de vitesse et de concentration, exercices.

Conception des aménagements de cours d'eau et de protection contre les crues. Analyse de dangers et objectifs de la protection.

Planification et dimensionnement des mesures de protection sur les cours d'eau.

Méthodes de revitalisation des rivières et espace nécessaire.

CONTENTS

Unsteady flow : hydrodynamic equations, methods of solution, kinematic wave, diffusive wave, flood wave, translatory waves, exercises.

Transport of sediments : generalities, hydrodynamic equations, bed-load transport, suspended-load transport, total-load transport, exercises.

Turbidity currents : generalities, hydrodynamic equations, interface-profile curves, entrainment coefficients, front of current, distribution of velocity and of concentration, exercises.

Design of river draining works and flood protection measures. Assessment of hazards and flood protection objectives.

Planning and design of protection measures at water courses.

Methods of revitalisation of river courses, minimum space of river.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec discussions basées sur la documentation

BIBLIOGRAPHIE: Graf W.H. (1995) : "Hydraulique fluviale", tome 2, PPUR, textes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Mécanique des fluides I et II, Aménagements hydraulique I (ce dernier peut être suivi en parallèle avec Hydraulique fluviale et aménagements des cours d'eau)

Préparation pour: Diplôme

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Printemps ou diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral et écrit

<i>Titre:</i>	AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES II		<i>Title:</i>	HYDRAULIC STRUCTURES AND SCHEMES II		
<i>Enseignant:</i>	Anton SCHLEISS, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Sur la base du cours Aménagements hydrauliques I, le cours approfondit la matière en poursuivant les mêmes objectifs. Acquisition des bases nécessaires à la conception et au dimensionnement des ouvrages hydrauliques liés aux aménagements hydrauliques en général et aux aménagements d'accumulation en particulier (problèmes hydrauliques des barrages).

OBJECTIVE

Based on the course Hydraulic structures and schemes I, the topic is treated in a more detailed way pursuing the same goals.

Acquisition of bases for the layout and design of hydraulic structures related to hydraulic schemes in general and to storage schemes in particular (topics of dam hydraulics).

CONTENU

- Retenues : dimensionnement du volume et problématique de l'alluvionnement.
- Critères du choix de l'aménagement d'une retenue dans un bassin versant. Types de barrages.
- Ouvrages de dérivation provisoire : possibilités de dériver un cours d'eau pour la réalisation d'un ouvrage. Aspects constructifs et hydrauliques.
- Ouvrages de vidange : but et éléments principaux d'une vidange. Calculs hydrauliques et problèmes particuliers liés aux vannes et à l'aération.
- Ouvrages d'évacuation: déversoirs contrôlés et non contrôlés, orifices, coursiers et bassins amortisseurs. Aspects particuliers de l'eau s'écoulant à grande vitesse et de la dissipation d'énergie, affouillement dû aux jets.

CONTENTS

- Reservoirs: design of volume and problematic of sedimentation.
- Criteria to find the optimum location of a reservoir in a catchment area. Types of dams.
- River diversion works : possibilities of river diversion during construction. Hydraulic design and construction aspects.
- Bottom outlets: purpose and principal elements of a bottom outlet. Hydraulic design and problems related to hydromechanical structures (gates, etc.) and aeration/air demand.
- Spillways: uncontrolled and gated overflow structures, orifices, chutes and stilling basins. Particularities of high velocity flows and energy dissipation, scouring problems.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices d'application.

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

BIBLIOGRAPHIE: Livre "Constructions Hydrauliques" (TGC, vol. 15), cours et fiches polycopiés

SESSION D'EXAMEN: Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Aménagements hydrauliques I

Préparation pour: Diplôme

<i>Titre:</i>	SYSTÈMES HYDRAULIQUES URBAINS		<i>Title:</i>	URBAN HYDRAULIC SYSTEMS	
<i>Enseignant:</i>	Jean-Louis BOILLAT, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours 2</i> <i>Exercices 1</i> <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances de base nécessaires à la conception, au dimensionnement et à la gestion des réseaux hydrauliques urbains. Eau potable, eaux de ruissellement, eaux usées.

CONTENU

Cadre général des réseaux hydrauliques urbains

- Apports, demande, adduction, distribution, collecte, évacuation, rétention, restitution

Aspects légaux et conceptuels

- Bases légales, plans directeurs
- Organisation politico-administrative
- Contraintes urbanistiques et environnementales

Conception et dimensionnement

- Eau potable: captage, adduction, stockage, distribution
- Eaux de surface: bassin versant, précipitations, débits, écoulements, rétention, infiltration
- Eaux usées: évacuation, collecte, transport, restitution après traitement

Aspects qualitatifs

- Normes de qualité, bilans pollutifs, impacts à l'environnement

Gestion et maintenance des réseaux

- Systèmes de financement
- Concepts d'automation
- Contrôle, entretien, réfection
- Conservation cadastrale

Ouvrages particuliers

- Puits de chute; Jonctions, bifurcations; Déversoirs d'orage; Bassins d'eaux pluviales; Stations de pompage; Réservoirs
- Aménagements de cours d'eau

OBJECTIVE

Basic knowledge acquisition useful for concept, design and management of urban hydraulic networks. Drinking water, drainage and waste water.

CONTENT

General frame of the urban hydraulic networks

- Meteorological contribution, demand, adduction, distribution, collection, evacuation, retention, restitution

Legal and conceptual aspects

- Laws and rules, management schemes
- Policy organisation
- Town-planning and environmental constraints

Concept and design

- Drinking water: collection, adduction stock management, distribution
- Surface runoff: catchment area, rainfall, discharge, flows, detention, seepage
- Waste water: collection, evacuation, transport, restitution

Qualitative aspects

- Quality standards, pollution balance, environmental impacts

Networks management and maintenance

- Financial management
- Automation concepts
- Control, maintenance, repairing
- Cadastral survey

Particular works

- Drop shafts; Junctions, bifurcations; Stormspillways; Stormwater detention basins; Pumping stations; Pumping stations; Reservoirs
- River training works

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices d'application

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Cours et fiches polycopiés

SESSION D'EXAMEN Été ou dipl.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Hydraulique I et II

Préparation pour: Diplôme

<i>Titre:</i>	BARRAGES ET OUVRAGES HYDRAULIQUES ANNEXES		<i>Title:</i>	DAMS AND APPURtenant HYDRAULIC STRUCTURES		
<i>Enseignant:</i>	Anton SCHLEISS, professeur					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'analyser les éléments à considérer pour le choix des différents types de barrages et de comparer différentes solutions du point de vue technique, économique et environnemental.

OBJECTIVE

The students should be able to analyse the elements to be considered in the selection of the type of dams and to compare the different solutions from technical, economical and environmental point of view.

CONTENU

- Buts et effets nuisibles des barrages, l'impact sur l'environnement.
- Types de barrages et leurs avantages, critères de choix.
- Barrages en béton: critères de la conception. Calculs des efforts et contraintes dans les barrages-poids, les barrages à contreforts et les barrages-voûtes. Comportement en cas de séisme. Détails constructifs.
- Problèmes particuliers de fondations.
- Spécificités du béton de masse: mode de construction, effet d'échauffement.
- Surveillance et équipements pour l'auscultation des barrages. Concept de sécurité.
- Digues en terre ou enrochements et barrages en béton compacté au rouleau: Profils types et critères de choix. Traitement des fondations. Calculs de stabilité. Contrôles pendant l'exécution et l'exploitation. Protection de surface.
- Interaction barrage-ouvrages annexes. Disposition des ouvrages (évacuateur de crues, vidange de fond, prise d'eau, dérivation, centrale, etc.).

CONTENTS

- Objectives and detrimental effects of dams, impact on environment.
- Types of dams and its advantages, selection criteria.
- Concrete dams: design criteria. Determination of forces and stresses in gravity, buttress and arch dams. Behaviour during earthquakes. Construction details.
- Special foundation problems.
- Peculiarities of mass concrete: construction modes, heating effects.
- Monitoring and measuring installation for dam monitoring. Security concept.
- Earth/rockfill and roller compacted concrete dams: Typical section and selection criteria. Foundation treatments. Stability calculations. Surface protection.
- Interaction of dam with appurtenant structures (spillway, bottom outlet, intake, diversion, powerhouse, etc.) and its layout.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié et fiches, livre "Constructions Hydrauliques" (TGC, vol. 15)

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam. oral

Préalable requis: Aménagements hydrauliques I, Fondations, Hydrologie

Préparation pour: Diplôme

<i>Titre:</i>	CENTRALES ÉNERGETIQUES				<i>Title:</i>	ENERGY POWERPLANTS	
<i>Enseignant:</i>	Raymond LAFITTE, professeur						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42	
GÉNIE CIVIL	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances sur le fonctionnement des centrales thermiques et nucléaires.

Apprendre la conception des ouvrages de génie civil de ces centrales.

OBJECTIVE

Gain the knowledge on the functioning of thermal and nuclear powerplants.

Learn how to design the civil engineering structures of these powerplants.

CONTENU**Centrales thermiques**

- Equipement : thermique, mécanique et électriques.
- Disposition générale de la centrale. Site (choix, aménagement).
- Construction : chaufferie, bâtiment des machines, prise d'eau, tour de réfrigération, cheminée.
- Exploitation.

Centrales nucléaires

- Rappels des bases, principe d'un réacteur. Combustible (enrichissement, cycle d'utilisation).
- Equipements (types de réacteurs, circuits).
- Sécurité : principes, équipement, personnel, population, protection, déchets.
- Disposition générale de la centrale. Site.
- Construction : confinement, caisson, blindage.
- Exploitation.

Centrales solaires, éoliennes, géothermiques, marémotrices.**CONTENTS****Thermal powerplants**

- Thermal mechanical and electrical equipment.
- General layout of the powerplant. Site (selection, disposition).
- Construction: combustion chamber, engine building, water intake, cooling tower, chimney.
- Operation.

Nuclear powerplants

- Basic principles, functioning of a reactor. Fuel (enrichment, use cycle).
- Equipments (reactor types, circuits).
- Safety: principle, equipment, staff, population, protection, waste.
- General layout of the powerplant. Site.
- Construction: containment, vessel, lining.
- Operation.

Solar, wind, geothermal and tidal powerplants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec moyens audiovisuels

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés.

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou
diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam.
oral

Préalable requis: 1er à 6ème semestre

Préparation pour: 8ème semestre

Titre:	ÉCONOMIE HYDRAULIQUE ET ÉCONOMIE ÉNERGÉTIQUE		Title:	WATER ECONOMICS AND ENERGY ECONOMICS	
Enseignant:	Raymond LAFITTE, professeur				
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	Semestre 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours 2</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Economie hydraulique

Acquisition des connaissances relatives à la planification de la mise en valeur des ressources en eau.

Economie énergétique

Acquisition des connaissances sur la situation et les perspectives énergétiques dans le monde et en Suisse.

CONTENU

Economie hydraulique

Importance de l'eau en tant que facteur de développement économique et de l'environnement.
Objet des projets de développement : couverture des besoins en eau potable, industrielle et agricole, production d'énergie, protection contre les crues, navigation, pisciculture, récréation; projets multiples.

Evaluation des ressources en eau (eaux de surface et souterraine) : établissement des données et prévisions hydrologiques, notamment dans les pays en développement. Qualité des eaux et leur amélioration, dessalement.

Evaluation quantitative et qualitative des besoins en eau selon les différents types d'aménagements; garantie de satisfaction.

Aspect économique de la formulation des projets : détermination des coûts et avantages des réalisations, critères d'évaluation (bénéfice actualisé, taux de rentabilité interne, délai de récupération).

Aspect social et non économique du développement des ressources en eau.

Exemples d'études en matière d'économie hydraulique.

Economie énergétique

Définition et sources d'énergie.

Répartition de la consommation mondiale; cas de la Suisse.

Evolution probable de la consommation. Coût de l'énergie.

OBJECTIVE

Water economics

Gain the knowledge on the water resources planning and valuation.

Energy economics

Gain the knowledge on the situation and energy perspectives in the world and in Switzerland.

CONTENTS

Water Economics

Importance of water as a factor of economical and environmental development.

Aim of development projects: water supply (domestic, industrial, rural), power generation, flood protection, navigation, fish conservation, recreation; multipurpose projects.

Evaluation of water resources (surface and underground water): hydrological data collection and forecast, especially developing countries. Water quality and its improvement, salinity control.

Quantitative and qualitative assessment of water needs according to different kinds of projects; satisfaction guarantee.

Economical aspects of projects:

costs and benefits, evaluation criteria (net benefits, internal rate of return, pay back period), economical optimum.

Social and non-economical aspects of water resources planning.

Case studies in the field of water resources planning.

Energy Economics

Definition and energy sources.

Distribution of world energy consumption; Swiss case.

Probable evolution of the consumption.

Energy cost.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec moyens audio-visuels

NOMBRE DE CRÉDITS 2

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés.

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE Exam. oral

Préalable requis: 1er à 7ème semestre

Préparation pour:

<i>Titre:</i>	RÉSEAUX HYDRAULIQUES ET ÉNERGETIQUES		<i>Title:</i>	HYDRAULIC AND ENERGY NETWORKS		
<i>Enseignant:</i>	Jean-Louis BOILLAT et Carlos RODRIGUEZ, chargés de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Acquisition des bases nécessaires à la conception, au dimensionnement, à l'exploitation et à la maintenance des réseaux d'adduction en charge, d'évacuation en nappe libre et d'approvisionnement énergétique.

CONTENU**Réseaux hydrauliques**

- Bases théoriques de l'hydraulique non stationnaire des réseaux.
- Conception et dimensionnement des réseaux en charge et en nappe libre.
- Problème particulier du coup de bâlier et des chambres d'équilibre.
- Gestion des crues et des inondations.
- Etude de cas en site urbain et en milieu rural

Réseaux énergétiques

- Approvisionnement énergétique par des réseaux de distribution.
- Conception et simulation d'un réseau.
- Construction, exploitation et aspects économiques.
- Etudes de cas: réseau de chauffage à distance en site urbain, réseau de distribution de gaz naturel.

OBJECTIVE

Basic knowledge acquisition useful for concept, designing and management of pipe adduction networks, natural drainage systems and energy supply nets.

CONTENTS**Hydraulic networks**

- Theoretical basis of unsteady flows.
- Concept and design of pipe and open channel flows networks.
- Particular problem of water hammer and surge tanks.
- Floods and flooding management.
- Case study in urbanised and rural area.

Energy networks

- Energy supply using network systems.
- Governing laws and network simulation.
- Design, operation, financial aspects.
- Case studies: district heating networks and natural gas distribution networks.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et études de cas

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours, documentation technique, normes
VSS

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou
diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam.
oral

Préalable requis: Systèmes énergétiques I,
Aménagements hydrauliques I

Préparation pour: Diplôme

Titre:	ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT		Title:	ENERGY WITHIN BUILDINGS		
Enseignant:	Gérard SARLOS, professeur, et Claude ROULET, chargé de cours					
Section (s) GÉNIE CIVIL	Semestre 7	Oblig. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 42 Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique	

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant est capable de calculer le bilan énergétique d'un bâtiment, de proposer des variantes optimisées pour un projet et de proposer des améliorations énergétiques pour un bâtiment existant.

CONTENU

- Introduction générale : les flux d'énergie dans le bâtiment.
- Transfert de chaleur : conduction, rayonnement, convection, régime stationnaire et dynamique dans les éléments de construction opaques et transparents.
- Confort : climat intérieur/extérieur, paramètres influençant le confort, l'équation de Fanger et ses conséquences, confort acoustique et optique.
- Méthodes de calcul du bilan thermique : méthodes dynamiques, bilan thermique moyen et méthodes simplifiées.
- Matériaux d'isolation : principes et types d'isolants thermiques, principes et isolation acoustique.
- Humidité dans le bâtiment : causes, conséquences, migration de vapeur, modèle de Glaser.
- Production-distribution de chaleur : Energie de chauffage (électricité, gaz, chauffage à distance, mazout, charbon, bois, chaleur de l'environnement, énergie solaire) - Equipement (accumulateurs, chaudières, échangeurs, pompes à chaleur) - Distribution et émission de chaleur.
- Conception des enveloppes : protection contre l'humidité, le bruit et les pertes de chaleur des murs et toitures.
- Méthodes de diagnostic énergétique : indice de dépense d'énergie, signature énergétique, isolation thermique, étanchéité à l'air, mesure de flux d'air, rendement de production de chaleur.
- Optimisation économique et choix énergétiques: méthodes générales d'optimisation technico-économique, paramètres libres et critères de dimensionnement, coûts annuels des diverses variantes et recherche de configuration optimales, interprétation des résultats et choix définitifs.
- Etude de cas - EAO : dimensionnement à l'aide de l'ordinateur des enveloppes et de l'équipement d'un bâtiment.

OBJECTIVE

At the end of the course, the student should be able to calculate a building energy balance, to propose optimized solutions for a project and to propose energy retrofitting for an existing building.

CONTENTS

- General introduction : heat fluxes in a building.
- Heat transfer : conduction, radiation, convection, steady state and dynamic behaviour.
- Comfort.
- Thermic energy balance : dynamic steady-state and simplified methods.
- Insulation : principle, different types of acoustic and thermic insulation materials.
- Heat production and distribution : energy (electricity, gas, district heating, oil, coal, wood, solar energy), equipments (boiler, heat pump, heat exchanger, solar collector), heat distribution and emission.
- Energy consumption diagnosis methods; energy consumption index, energy signature, heat production efficiency, air flux measurement.
- Economic optimisation and options selection : general methods, free parameters, criteria, annual cost of different solutions, optimal configurations.
- Case study : building envelope and heating equipment design with PC's software.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Participation active des étudiants, avec support inform.

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés + C.A. Roulet, Enregétique du bâtiment I et II, PPUR.

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou
diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Energie. Systèmes énergét.

FORME DU CONTRÔLE:

Exam.
oral

Préalable requis:

Préparation pour:

<i>Titre:</i>	SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES II			<i>Title:</i>	ENERGY SYSTEMS II		
<i>Enseignant:</i>	Gérard SARLOS, professeur, et Edgard GNANSOUNOU, chargé de cours						
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>		

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant doit être capable d'analyser la consommation et l'évolution de la demande et de proposer des variantes d'offre et d'approvisionnement en énergie, tenant compte des aspects technico-énergétiques et environnementaux. Il pourra également dimensionner un aménagement énergétique en tenant compte de l'économie de ses composantes.

CONTENU

- 1 Méthode d'analyse de la demande d'énergie
 - Analyse de la consommation
 - Mise en évidence des principaux déterminants-indicateurs
 - Evaluation des évolutions à court, moyen et long terme
- 2 Méthodes d'analyse du système d'offre
 - Analyse quantitative des chaînes de transformation.
 - Conception et gestion de l'offre sectorielle (gaz, électricité, huile, bois)
 - Offre globale d'énergie : substitution des chaînes de production
- 3 Méthodes de dimensionnement des aménagements énergétiques
 - Dimensionnement technico-économique d'un aménagement : identification des interactions entre les composantes, coûts fixes, coûts variables, fonctions coûts
 - Aménagement de référence : objectifs, critères, contraintes, études de sensibilité, conception d'un projet de référence
- 4 Etude de cas sur ordinateur
 - Evaluation des stratégies d'expansion d'un parc de production d'énergie électrique : génération des variantes et proposition d'une conception
 - Dimensionnement d'un aménagement hydroélectrique (avant-projet), choix des investissements : barrage, centrales, ouvrages annexes, définition de configurations de référence.

OBJECTIVE

The student will be able to analyse the energy consumption, the evolution of the energy demand and to propose suitable supply strategies taking into account the technological adequacy as well as environmental and economical aspects. He should also be able to define the general layout of a plant based on the techno-economic performance of the components.

CONTENTS

- 1 Analysis of energy demand
 - Structure of energy consumption
 - Determination of the main demand indicators.
 - Evaluation of the short, medium and long term demands
- 2 Supply system analysis
 - Quantitative analysis of energy chains
 - Conception and management of sector supply (gas, electricity, oil, etc.)
 - Global energy supply : substitution alternatives
- 3 Layout of energy supply systems
 - Techno-economic layout, fixed and variable costs, cost functions
- 4 Computer-case studies
 - Expansion of power plants capacities
 - Hydropower plant layout : investment decision between civil engineering and power plant equipments.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec étude de cas sur ordinateur.

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés.

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Modélisation des systèmes Energie et Transports I, Systèmes énergétiques I

Préparation pour:

<i>Titre:</i>	VILLE ET TRANSPORT II		<i>Title:</i>	URBAN TRANSPORTATION II		
<i>Enseignant:</i>	Philippe H. BOVY, professeur					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

De la théorie à la pratique. Approfondissement des connaissances en transport pour concevoir un projet d'aménagement urbain et d'organisation des circulations, compte tenu d'un ensemble de contraintes techniques, économiques, environnementales, institutionnelles et politiques.

OBJECTIVE

From transport theory and principles to transport project practice. Methodologies and study tools will be developed to allow students to undertake an urban transport project.

CONTENU**1. POLITIQUES DE TRANSPORTS URBAINS**

- Plans intégrés de déplacements
- Impacts des transports et interactions environnementales
- Evolution des mobilités et développement durable

2. INSTRUMENTATION DES ÉTUDES DE TRANSPORT URBAIN

- Gestion des circulations urbaines - régulation lumineuse
- Stratégie et gestion du stationnement
- Amélioration des performances des transports publics : des priorités bus au métro-léger

3. LOGISTIQUE DES ÉTUDES DE TRANSPORT

- Etudes de cas
- Organisation d'un bureau d'étude en «ingénierie des transports»

CONTENTS**1. URBAN TRANSPORT PLANNING AND POLICY APPROACHES**

- Integrated urban transport policies
- Transport impacts and environmental planning
- Urban mobility patterns and trends

2. URBAN TRANSPORT STUDY INSTRUMENTATION

- Urban traffic management - traffic regulation systems
- Parking strategies and management schemes
- Urban public transport system improvements : from bus priorities to light rail systems

3. TRANSPORT STUDY LOGISTICS

- Case studies
- Study team organization

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, études de cas et exercices d'assimilation in situ

NOMBRE DE CRÉDITS: 3

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés et fascicules d'études de cas

SESSION D'EXAMEN: Branche sem. ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis: Ville et Transport, Systèmes de transports I

Examen fin de semestre ou rédaction et défense d'un mémoire de diplôme théorique

Préparation pour: Travail pratique de diplôme dans cette branche

<i>Titre:</i>	SYSTÈMES DE TRANSPORTS II		<i>Title:</i>	TRANSPORTATION SYSTEMS II	
<i>Enseignant:</i>	Robert E. RIVIER, professeur, et Panos Tzieropoulos, chargé de cours				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GÉNIE CIVIL.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUES.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i> <i>Exercices 1</i> <i>Pratique</i>
.....
.....

OBJECTIFS

Approfondissement des connaissances en transport, en vue de concevoir un projet d'aménagement et d'exploitation et d'évaluer ses impacts.

CONTENU

1. **Introduction à la demande de transport :** fonctions de demande et d'offre, équilibre ; variables et modes de représentation ; techniques de calcul.
2. **Modélisation de la demande de transport :** objectifs et domaines d'application des différents types de modèles ; techniques de modélisation.
3. **Planification opérationnelle de réseaux de transport urbains collectifs :** problématique, processus, démarche et instruments d'étude ; modèles.
4. **Les chemins de fer en milieu urbain :** fonction, rôle et caractéristiques des systèmes RER, métro, tramway et transports automatiques ; problématique du calcul économique ; présentation d'études de cas.
5. **La voie ferrée, géométrie et tracé général :** profil en travers, tracé en plan, profil en long, appareil de voie ; démarche des études de tracé.
6. **Systèmes d'exploitation et régulation ferroviaire :** fonctions conduite, suivi des trains, aiguillage et régulation ; exemples de réalisation.
7. **Capacité de réseaux ferroviaires :** définition, modélisation et système d'aide à l'analyse de la capacité de réseau ; étude de cas.

OBJECTIVE

To acquire in-depth knowledge of transportation systems, in order to be able to carry out system design and operation projects and impacts assessments.

CONTENTS

1. **Introduction to Transportation Demand:** demand and supply functions, equilibrium; variables and representation modes; calculation technics.
2. **Transportation Demand Modeling:** model typology, objectives and application areas; modeling technics.
3. **Operational Planning of Public Transportation Networks:** problem identification, planning process and methodological issues; tools and models.
4. **Urban Railways and Economical Choice of the Transportation Technology:** transportation functions and usability related to basics characteristics of railways, rapid transit, underground (metro), tramway and automatic systems; economical optimization of choice, case study.
5. **Railway Track Geometry and general Layout:** cross section, horizontal layout, longitudinal section, switches and crossing, methodology for layout studies.
6. **Railway Operation System:** system functions: driving, supervision of trains, switching and train control; examples of existing systems.
7. **Railway Network Capacity:** definition, modeling and computer-aided system for the analysis of the network capacity; case study.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé, ateliers

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés avec références

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Ville et Transport, Systèmes de transports I

Préparation pour: Gestion/Maintenance des infrastructures

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Été (GC :
ou
diplôme)

FORME DU CONTRÔLE: Exam.
oral

Titre:	TRANSPORT ET TÉLÉMATIQUE		Title:	TRANSPORT AND TELEMATIC		
Enseignant:	André-Gilles DUMONT, professeur, et Philippe MATTENBERGER, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Maîtriser les concepts et les méthodes de la télématique des transports de façon à être capable de mener des projets au niveau de la conception et de la réalisation dans ce domaine.

CONTENU

- Champ d'action de la télématique des transports (caractéristiques et composants, gestion des systèmes, potentiel, enjeux et besoins suisses).
- Les services et les systèmes de télématique des transports (architecture générale, gestion des voies, gestion des déplacements, transports publics, informations sur le trafic, assistance à la conduite, gestion de flottes).
- Nature et gestion des données (nature et flux de l'information, base de données).
- Démarche d'étude et de mise en œuvre des services et systèmes (études de cas, étapes principales, critères d'évaluation).
- Eléments de théorie du trafic (variables caractéristiques, lois d'écoulement).
- Modèles et outils d'évaluation des systèmes de transport (apport des modèles, modèles de planification, modèles de simulation dynamique et de demande).
- Eléments sur les technologies clé (saisie de donnée, systèmes de communication, localisation et systèmes de navigation).
- Besoins et développements futurs.

OBJECTIVE

To control the concepts and the methods of the transports telematics in order to be able to lead projects to the level of the design and realization in this field

CONTENTS

- Sphere of activity of the transports telematics (characteristics and components, management of the systems, potential, Swiss's stakes and needs).
- The services and the systems of transports telematics (general architecture, management of ways, management of displacements, public transports, traffic information, driving assistance, management of fleet).
- Nature and management of the data (kinds and flows of information, data base).
- Study and implementation steps of the services and systems (cases studies, principals stages, evaluation criterions).
- Elements of the traffic theory (characteristic variables, laws of flow).
- Models and tools for the transport systems evaluation (contribution of the models, models planning, models of dynamic simulation and request).
- Elements on key technologies (data entry, communication systems, localization and systems of navigation).
- Needs and futures developments.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et études de cas

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié et articles de conférence

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Cours du tronc commun en transports et voies de circulation

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS: 3

SESSION D'EXAMEN: Été ou diplôme

**FORME DU
CONTROLE:**

Exam.
oral

Titre:	ÉCONOMIE DES TRANSPORTS		Title:	ECONOMY OF TRANSPORT		
Enseignant:	Emile QUINET, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	42
GÉNIE CIVIL.....	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant comprendra les principaux mécanismes qui régissent le marché des transports et le rôle des différents opérateurs partagés entre le souci du service public et celui de la rentabilité financière. Il sera capable de porter un jugement sur des mesures proposées telles que investissement, libéralisation, tarification...

CONTENU

Les éléments de microéconomie

- le consommateur; l'entreprise
- la concurrence parfaite : équilibre et optimum économique
- les biens publics, les effets externes, la concurrence imparfaite

Les transports dans l'économie

- transports et activité économique
- transport, localisation, urbanisme

Les prévisions de trafic

- typologie des modèles
- exemples de modèles

- mise en oeuvre des modèles

La tarification de l'usage des infrastructures

- critères de choix des usagers et des prestataires de service
- les systèmes de tarification
- les effets de la tarification sur le choix modal

Les choix d'investissements

- les outils de la programmation
- logique publique et logique privée
- le financement privé des infrastructures

Les formes de la concurrence dans les transports

- la compétition imparfaite
- la concurrence de réseau
- déréglementation et réglementation

Les relations pouvoirs publics opérateurs

- opérateurs publics et privés
- les contours du service public
- les contrats du service public

La politique des transports au plan national et européen

- problèmes de la politique des transports
- contrastes entre intervention et libéralisme
- perspectives de l'intégration européenne

OBJECTIVE

At the end of the course, the student should be able to understand the main mechanisms at work in the transport market and the behavior of the agents, whose goals lie somewhere between profit seeking and welfare maximization. He will be able to make an assessment on possible decisions such as investment, pricing, deregulation ...

CONTENTS

Basic microeconomics

- Demand and supply
- Competition and optimum
- Public goods, externalities

Transport and economy

- transport and economic activity
- transport, urbanism, location

Traffic forecasting

- characterization of models
- examples

- modelling in practice

Infrastructure pricing

- user's orientation
- market behavior
- pricing in practice

Investment analysis

- the tools for decision-making
- collective and private decisions
- project financing

Competition and market adjustment

- monopolistic competition
- network analysis
- deregulation and regulation

Relationships between operators and public authorities

- private and public operators
- public service obligations
- contracts and conventions

Transport policy for countries and Europe

- problems of transport policy
- between state and market
- prospect of European integration

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Livre, notes de cours, documents

SESSION D'EXAMEN Été ou dipl.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre:	AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE					Title:	URBAN AND REGIONAL PLANNING		
Enseignant:	VACAT								
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>		<i>Par semaine:</i>		
GÉNIE CIVIL	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>		<i>Exercices</i>		
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>				
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

OBJECTIFS

- Sensibiliser les ingénieurs au rôle de l'aménagement dans leur future activité professionnelle.
- Fournir des connaissances de base sur les buts et les instruments de l'aménagement (essentiellement au niveau local et régional).
- Mettre en évidence la dimension interdisciplinaire de l'aménagement.

OBJECTIVE

- To provide engineers with a sense of major planning issues.
- To provide basic knowledge regarding planning goals and means at both the local and the regional level.
- To point out the interdisciplinary characteristic of planning

CONTENU**Bloc 1**

Notions d'aménagement du territoire (buts et principes, méthodes et instruments, histoire, etc.).

Bloc 2

Aménagement supralocal (plans européens et suisses, plans sectoriels, plans directeurs cantonaux, plans régionaux).

Bloc 3

Aménagement local (notions, modalités, aménagement urbain).

Bloc 4

Quelques aspects spécifiques (équipement, espaces publics, environnement, bruit, énergie, etc.).

CONTENTS**Theme 1**

Basics about planning (ends, methods and instruments, history, etc.).

Theme 2

Supralocal planning (planning in Europe and in Switzerland, sectoral planning, regional planning).

Theme 3

Local land-use planning (urban planning, etc.).

Theme 4

Specific issues about planning (equipment, public spaces, environment , noise, energy, etc.).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, études de cas

BIBLIOGRAPHIE: Résumés polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: environn. + études d'impact

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN Printemps ou diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Titre:	GESTION DE LA MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES		Title:	INFRASTRUCTURE MAINTENANCE MANAGEMENT		
Enseignant:	Robert E. RIVIER et André-Gilles DUMONT, professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>	
GÉNIE CIVIL.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Acquisition des connaissances récentes sur les processus de dégradation et de restauration des infrastructures de transport. Maîtrise des méthodes et instruments modernes de gestion visant à minimiser les coûts de maintenance sur le cycle de vie des infrastructures routières et ferroviaires.

CONTENU

1. But, objectif et champs de la maintenance des infrastructures de transport:

- la voie de circulation, ses composantes et leurs interactions sous l'effet des charges roulantes, dimensionnement.
- optimisation technique et économique sur le long terme.

2. Processus de gestion de la maintenance des infrastructures:

- typologie des travaux, moyens modernes de maintenance.
- organisation et principe de l'assurance qualité.
- politique d'entretien et de renouvellement (tolérances)
- processus de gestion traditionnel et moderne.
- méthodes d'optimisation.

3. Méthodes et moyens de collecte d'informations sur l'état des infrastructures pour le diagnostic et la prévision:

- surface de roulement.
- structure de la voie de circulation.

4. Systèmes d'aide à la décision pour la planification de la maintenance (approches heuristiques par systèmes experts, algorithmiques):

- conception des bases de données.
- lois d'évolution des infrastructures.
- planification des travaux de maintenance, simulations "what if".

5. Ordonnancement, exécution et contrôles des travaux de maintenance (optimisation de l'allocation des ressources)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, études de cas

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés avec références

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Conception des voies de circulation, Réalisation des infrastructures, systèmes de transports I et II

Préparation pour: Diplôme

OBJECTIVE

To acquire up to date knowledge on transportation infrastructure degradation and rehabilitation process. To be at ease with modern management methodologies and tools aiming towards minimizing life-cycle costs of road and railway infrastructures.

CONTENTS

1. Goals, Objectives, and Areas of Transportation Infrastructure Maintenance:

- road and railway superstructure, components, and behavior under load; structural and functional design
- technical and economical optimization on the long term.

2. Methods for Infrastructure Maintenance Management

- works typology, recent tools for maintenance.
- quality control, organization and principles.
- maintenance and renewal policies (tolerances).
- traditional and current management process.
- optimization methodology.

3. Data Collection Methods and Means to Check Infrastructure State, and to Formulate Diagnostics and Forecasts:

- road and rail surfaces.
- road and track structure.

4. Decision Support Systems for Maintenance Planning:

- database design.
- infrastructures evolution patterns.
- maintenance and renewal works planning; "What if".
- simulations.

5. Maintenance Works Programming, Execution and Audit (optimization of resources allocation)

NOMBRE DE CRÉDITS 4

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Titre:	HISTOIRE DU GÉNIE CIVIL				Title:	HISTORY OF CIVIL ENGINEERING		
Enseignant :	François DESCŒUDRES, professeur							
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28		
GÉNIE CIVIL	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>			
ARCHITECTURE	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2		
GÉNIE RURAL	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>			
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>			

OBJECTIFS**OBJECTIVE**

- Souligner le rôle et l'importance de l'infrastructure mise en œuvre grâce au génie civil dans la vie quotidienne, sous les aspects sociaux, culturels et économiques
- Présenter l'évolution des différentes techniques utilisées en génie civil et les réalisations auxquelles elles conduisent
- Emphasize the importance of the civil infrastructures with respect to every day life, in the social, cultural and economic context
- Describe the evolution of civil engineering technology as well as the projects that were made possible

CONTENU**CONTENTS**

- Histoire du chemin de fer : réseau et performances
- Conception et construction des réseaux routiers
- Ponts en béton et en métal
- Tunnels alpins
- Barrages et aménagements hydrauliques
- Quelques figures phares (Perronet, Maillart, Grubenmann, ingénieurs et architectes tessinois)
- Le développement des techniques en Chine
- History of railway : network and performances
- Design and construction of highway networks
- Steel and concrete bridges
- Alpine tunnels
- Dams and hydraulic schemes
- Important people (Perronet, Maillart, Grubenmann, engineers and architects from Ticino)
- Development of technology in China

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra**NOMBRE DE CRÉDITS** 3**BIBLIOGRAPHIE:** Documents sur l'histoire des techniques**SESSION D'EXAMEN**Eté (GC :
ou
diplôme)**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:****FORME DU
CONTRÔLE:**

Continu

*Préalable requis:**Préparation pour:*

Titre:	GESTION DES RISQUES		Title:	RISK MANAGEMENT		
Enseignants:	Laurent VULLIET et Eugen BRÜHWILER, professeurs, et Pierre-André HALDI, chargé de cours					
<i>Section (s)</i> GÉNIE CIVIL	<i>Semestre</i> 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

- Rappel des notions de danger et risque
- Compréhension des divers mécanismes intervenant dans la gestion des risques
- Capacité à mettre en application une approche globale et méthodologique en gestion des risques

CONTENU**1. Introduction**

Contexte général de la gestion des risques; rappel d'analyse des dangers/risques; vulnérabilité.

2. Aspects sociétaux

Perception et acceptation des risques; parties prenantes; aspects éthiques; rôle des médias; aspects politiques.

3. Aspects législatifs

Lois et directives liées aux dangers/risques en Suisse; relation confédération / canton / commune / privé; aspects normatifs.

4. Aspects économiques

Structure des coûts des accidents; assurances.

5. Prévention et mitigation

Information / éducation; législation / normalisation; mesures constructives / conception; mesures opérationnelles.

6. Processus décisionnel

Analyse multicritère; analyse coût/bénéfice; négociation.

OBJECTIVE

- Review of the notions of hazard and risk
- Understanding of the various mechanisms related to risk management
- Capacity to apply a global and methodological approach in risk management

CONTENTS**1. Introduction**

General context of risk management; review of hazard and risk assessment; vulnerability.

2. Societal aspects

Risk perception and acceptance; stakeholders; ethic; role of media; political aspects.

3. Legal aspects

Laws and directives related to hazards / risks in Switzerland; relationship federal / local / private; professional standards.

4. Economic aspects

Structure of accident costs; insurance.

5. Prevention and mitigation

Information / education; legislation / codes; design measures; operational measures.

6. Decision-making process

Multicriteria analysis; cost / benefit analysis; negotiation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en groupe et séminaires	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Notes fournies en classe	SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral
<i>Préalable conseillé:</i> Fiabilité et sécurité des systèmes civils (I et II), Probabilité et statistiques	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre:	HYDRAULIQUE ENVIRONNEMENTALE		Title:	ENVIRONMENTAL HYDRAULICS		
Enseignant:	Walter H. GRAF, professeur					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales:	42
GÉNIE CIVIL	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Introduction au domaine "Hydraulique environnementale"

OBJECTIVE

Introduction to "Environmental hydraulics"

CONTENU

Courants de turbidité : généralités, équations hydrodynamiques, forme de l'interface, coefficients d'entraînement, front du courant, répartition de vitesse et de concentration, exercices

Transport de matière : considérations théoriques, diffusion, convection-diffusion en régimes laminaire et turbulent, exercices

Lac et atmosphère : budget thermique

Stratification et ses effets sur les mouvements à petite et à grande échelle

Modèle de thermocline

Mouvement ondulatoire : ondes internes

Echanges de gaz entre l'air et le lac

Transport de sédiment côtier, consolidation des bords

Travaux pratiques sur le lac : profils de température; profils de courant; ondes de surface

CONTENTS

Turbidity currents : generalities, hydrodynamic equations, interface-profile curves, entrainment coefficients, front of current, distribution of velocity and of concentration, exercises

Transport and mixing of matter : theoretical considerations, diffusion, convection-diffusion in laminar regime, convection-diffusion in turbulent regime, exercises

Lake and atmosphere : heat budget

Stratification and its effect on small and large scale motion

Thermocline models

Wave motion : internal waves

Air-lake gas exchange

Coastal sediment transport ; shore fortification

Field experiments : temperature profiles, current profiles, surface waves

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec discussions basées sur la documentation

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Graf W.H. (1995) : "Hydraulique fluviale", tome 2, PPUR, textes polycopiés

SESSION D'EXAMEN Été ou diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral et écrit

Préalable requis: Mécanique des fluides I et II

Préparation pour:

<i>Titre:</i>	INTÉGRATION À L'ENVIRONNEMENT		<i>Title:</i>	INTEGRATION WITHIN THE ENVIRONMENT		
<i>Enseignant:</i>	GUY BERTHOUD, chargé de cours					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i>	28
GÉNIE CIVIL.....	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Connaître les principes d'élaboration d'un projet de génie civil intégrant les contraintes de l'environnement naturel et construit.

Comprendre les analyses des spécialistes de l'environnement dans le cadre de projets d'infrastructures de transport.

CONTENU

Thème 1: Définition de l'environnement concerné par un projet :

Zone d'information, zone d'étude et zone d'intervention. Les données environnementales de base (état initial de l'EIE).

Modélisation écosystémique du paysage. Identification des contraintes. Evaluation des facteurs.

Applications: Visite de sites et mise en forme de données géoréférencées.

Thème 2: Gestion et aménagement des écosystèmes.

Analyse globale et détaillée des effets d'un projet sur les milieux naturels. Pondération des impacts. Potentiel et limites d'adaptation des milieux concernés. Possibilités de mesures compensatoires.

Applications: Préparation d'un plan de mesures.

Thèmes 3: Fragmentation paysagère et réseau écologique.

Mécanisme de morcellement du paysage et ses conséquences. Interactions faune/trafics. Perméabilité des infrastructures.

Mesures techniques.

Applications: Analyse de cas, utilisation de clés de décision.

Thème 4: Techniques de génie biologique.

Principes du génie biologique comme alternative et complément au GC. Organisation et gestion de chantier. Aménagements du réseau hydrologique. Modèles de référence.

Applications: Visite d'aménagements.

OBJECTIVE

To know the principles of building a project of civil engineering integrating the constraints of natural and build environment.

Understand the analysis of the environmental specialist in the framework of projecting transport's infrastructures.

CONTENTS

Topic 1: Définition of the environment concerned by a project:

Datum field, zone of study and zone of intervention. Basic environmental data (initial state of the EIE). Ecosystemic modeling of the landscape. Identification of the constraints. Evaluation of the factors.

Applications: Visit sites and working with spatial data.

Topic 2: Ecosystems management and planning.

Global and detailed analysis of the effects of a project on natural sites. Impact's weighting. Possibilities of compensatory measures.

Applications: Preparing of a plan of measurements.

Topics 3: Landscape Fragmentation and ecological network.

Mechanism of landscape parceling out and its consequences. Interactions fauna/traffics. Permeability of the infrastructures.

Applications: Case analyze, use of decision's keys.

Topic 4: Technic of biological engineering.

Principles of biological engineering like alternative and complement to the GC. Organization and management of building site. Planning the hydrological network. Models of reference.

Applications: Visit sites.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN Printemps ou diplôme

FORME DU CONTRÔLE: Exam. oral

Titre:	ÉTUDES D'IMPACTS		Title:	IMPACT ASSESSMENT		
Enseignant:	Jacques-André HERTIG, chargé de cours					
Section (s) GÉNIE CIVIL.....	Semestre 7	Oblig. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Facult. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Heures totales: 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Définir le contenu, la structure et les exigences légales des EIE. Fournir une méthodologie pour l'établissement d'un Rapport d'impact sur l'environnement et pour coordonner les activités des auteurs. Décrire les exigences relatives aux outils d'analyse.

Donner aux étudiants les connaissances de base sur les concepts à appliquer pour assurer une bonne intégration des constructions et des ouvrages dans l'environnement, notamment en tenant compte des contraintes d'aménagement du territoire.

A la fin du cours, les étudiants devront être capables de réaliser une étude d'impact pour une installation en tenant compte aussi bien des conditions d'exploitation normales que dans des cas d'accidents.

CONTENU

Notions de base : Buts, principes et concepts généraux - Terminologie.

Définition de l'EIE et bases légales suisses et étrangères.

Méthodologie des EIE : Mésologie - Occupation du sol - Patrimoine - Etat de référence - Identification des impacts - chantier.

Méthodes d'évaluation et de synthèse : Evaluation des impacts - Synthèse et représentations.

Méthodes de modélisation : Exemple de la pollution atmosphérique et du bruit - Relation entre les émissions et les immissions - Modèles simplifiés et modèles détaillés.

Méthodes de quantification des impacts dus aux modifications de l'occupation du sol : Impact sur le patrimoine - Patrimoine archéologique, historique - Patrimoine culturel et paysage.

Le paysage dans l'EIE

Rapport succinct de risque

Exercice: Etablissement d'une enquête préliminaire pour un cas particulier d'installation choisie par l'étudiant. Peut faire l'objet d'un travail de groupe.

OBJECTIVE

Definition of the contents, nature and legal requirements for impact assessment study. Delivering a comprehensive methodology for environmental impact reports and a guideline for the coordination of authors. Description of the required quality and property of the analysis tools.

This course has also as goal to give the students some basic knowledge of the concept applicable to make an appropriate interaction of constructions in the natural environment. This is done taking into account land planning constraints.

At the end of the course, the student must be able to make an environmental impact assessment for a construction taking into consideration normal exploitation as well as accident cases.

CONTENTS

Basic notions : Goals, principles and general concepts, terminology and definitions.

Environmental impact assessment (EIA) in Switzerland and in other countries, screening, scooping.

Methodology of EIA : Mesology, land planning, patrimonial aspects, reference state, impact identification, construction stage.

Impact evaluation techniques, synthesis and graphical presentation.

Simulation methods :

Example of air pollution and noise analysis. Relationship between emissions and immissions. Simplified versus complex models.

Techniques for quantitative approaches of land planning modifications :

Patrimonial impacts, archaeology, historical sites, cultural and local tributes, landscapes.

Approach of a landscape analysis.

Simplified risk analysis.

Exercise : Preliminary study for a case chosen by the student. May be a team work.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec études de cas

NOMBRE DE CRÉDITS 3

BIBLIOGRAPHIE: Livre, Vol. 23 TGC (PPUR)

SESSION D'EXAMEN

Printemps
ou
diplôme

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

FORME DU CONTRÔLE:

Exam. oral

Préalable requis: Cours Environnement et génie civil

Préparation pour:

RÉPERTOIRE DES COURS PAR ORDRE D'APPARITION

Répertoire des cours par ordre d'apparition

Titre du cours	Enseignant(s)	Page
Cours du premier cycle (1ère et 2ème année) :		43
Analyse I (cours en français)	Preissmann	45
Analyse II (cours en français)	Preissmann	46
Analysis I (cours en allemand)	Wohlhauser	47
Analysis II (cours en allemand)	Wohlhauser	48
Analyse III	Metzener	49
Algèbre linéaire	Prodon	50
Géométrie	Semmler	51
Probabilité et statistique	Helbling	52
Analyse numérique	Formaggia	53
Recherche opérationnelle	Bierlaire	54
Physique générale I (cours en français)	Baldereschi	55
Physique générale II (cours en français)	Baldereschi	56
Physik I (cours en allemand)	Gotthardt	57
Physik II (cours en allemand)	Gotthardt	58
Physique générale II (seul. 2000-2001)	Meister	59
Travaux pratiques de physique générale	Schaller	60
Chimie appliquée I,II	Comninellis	61
Angewandte Chemie (cours en allemand)	Freitag	62
Instruments informatiques	Mattenberger/Rybistar	63
Programmation	Petitpierre	64
Dessin assisté par ordinateur	Martin Ch./Rybistar	65
Informatique de l'ingénieur	Smith	66
Matériaux I	Huet/Kuenzi	67
Matériaux II	Huet	68
Laboratoire de matériaux	Huet/Mortensen	69
Mécanique des structures et solides I	Studer	70
Mécanique des structures et solides II	Frey	71
Mécanique des structures et solides III	Frey	72
Mécanique des structures et solides IV	Smith	73
Mécanique des fluides I	Graf	74
Mécanique des fluides II	Graf	75
Hydrologie générale	Musy	76
Géologie I	Parriaux	77
Géologie II	Parriaux	78
Mécanique des sols	Vulliet	79
Mécanique des roches	Descoedres	80
Ecoulements souterrains	Vulliet/Laloui	81
Systèmes comptables et gestion d'entreprise	Jaccard	82
Evaluation économique et gestion de projets	Perret	83
Topographie (Cours et campagne)	Dupraz	84
Introduction au génie civil	Rivier/Dal Busco	85

Introduction au Droit A	Romy	86
Introduction à l'économie B	Hashemi	87
Sécurité et fiabilité I	Brühwiler	88
Cours du deuxième cycle (3ème et 4ème année) - Cours du Tronc commun :		89
Maintenance d'ouvrages et d'infrastructures	Brühwiler/Rivier	91
Travaux de fondations I	Labiouse	92
Travaux souterrains	Descoedures	93
Réalisation des infrastructures de transport	Dumont	94
Modélisation numérique des solides et structures	Frey	95
Conception et dimens. des éléments de structures	Muttoni/Hirt/Natterer	96
Conception des ponts	Hirt/Muttoni	97
Conception des bâtiments et halles I	Badoux/Crisinel	98
Logistique et management de projets	Perret	99
Organisation, économie et droit de la construction I	Schleiss/Mouvet/Tercier	100
Aménagements hydrauliques I	Schleiss	101
Systèmes énergétiques I	Sarlos	102
Modélisation des systèmes Energie et Transports	Rivier/Gnansounou	103
Systèmes de transports I	Rivier	104
Conception des voies de circulation	Dumont	105
Ville et transport I	Bovy	106
Environnement et génie civil	Dumont/divers enseignants	107
Esthétique des ouvrages de génie civil	Brühwiler/vacat	108
Sécurité et fiabilité II	Vulliet/Haldi	109
Cours du deuxième cycle (3ème et 4ème année) - Laboratoires et projets :		111
Laboratoire	Professeurs divers	113
Projet de construction	Professeurs divers	120
Projet de système civil	Professeurs divers	125
Projet STS	Professeurs divers	129
Laboratoire à option	Professeurs divers	113
Projet à option	Professeurs divers	130
Cours du deuxième cycle (3ème et 4ème année) - Options théoriques du DGC :		131
Géomécanique	Vuillet/Descoedures	133
Géologie de la construction	Pariaux	134
Géologie de l'environnement	Pariaux	135
Travaux de fondations II	Labiouse	136
Ouvrages souterrains	Egger	137
Dimensionnement des infrastructures de transport	Dumont	138
Interaction dynamique sol-structure	Wolf	139
Mécanique des structures et solides V	Smith	140
Dynamique des structures	Smith	141
Dynamique des structures - Méthodes numériques	Zimmermann	142
Structures 3D à parois minces	Frey/Studer	143

Analyse non linéaire des structures	Frey	144
Matériaux des structures	Denarié/Jaccoud	145
Matériaux composites et structures	Frey	146
Structures en béton armé et précontraint	Badoux/Burdet	147
Structures en bois	Natterer	148
Structures métalliques	Hirt/Nussbaumer	149
Ponts en béton	Muttoni/Burdet	150
Ponts en métal	Hirt/Lebet	151
Maintenance des ouvrages	Brühwiler	152
Introduction à l'architecture	von Meiss	153
Comptabilité analytique	Jaccard	154
Contrôle de gestion	Perret/Jaccard	155
Analyse prévisionnelle et logistique	Wieser	156
Organisation, économie et droit de la construction II	Schleiss/Mouvet/Tercier	157
Hydraulique fluviale et aménagements des cours d'eau	Graf/Schleiss	158
Aménagements hydrauliques II	Schleiss	159
Systèmes hydrauliques urbains	Boillat	160
Barrages et ouvrages hydrauliques annexes	Schleiss	161
Centrales énergétiques	Lafitte	162
Economie hydraulique et économie énergétique	Lafitte	163
Réseaux hydrauliques et énergétiques	Boillat/Rodriguez	164
Energétique du bâtiment	Sarlos/Roulet Cl.-A.	165
Systèmes énergétiques II	Sarlos/Gnansounou	166
Ville et transport II	Bovy	167
Systèmes de transports II	Rivier/Tzieropoulos	168
Transport + Télématique	Dumont/Mattenberger	169
Economie des transports	Quinet	170
Aménagement du territoire	Vacat	171
Gestion de la maintenance des infrastructures	Rivier/Dumont	172
Histoire du génie civil	Descoedres	173
Gestion des risques	Brühwiler/Vulliet/Haldi	174
Hydraulique environnementale	Graf	175
Intégration à l'environnement	Berthoud	176
Etudes d'impacts	Hertig	177

RÉPERTOIRE DES COURS PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

Répertoire des cours par ordre alphabétique

	Titre du cours	Enseignant(s)	Page
A	Algèbre linéaire	Prodon	50
	Aménagement du territoire	vacat	171
	Aménagements hydrauliques I	Schleiss	101
	Aménagements hydrauliques II	Schleiss	159
	Analyse I (cours en français)	Preissmann	45
	Analyse II (cours en français)	Preissmann	46
	Analyse III	Metzener	49
	Analyse non linéaire des structures	Frey	144
	Analyse numérique	Formaggia	53
	Analyse prévisionnelle et logistique	Wieser	156
	Analysis I (cours en allemand)	Wohlhauser	47
	Analysis II (cours en allemand)	Wohlhauser	48
	Angewandte Chemie (cours en allemand)	Freitag	62
	Barrages et ouvrages hydrauliques annexes	Schleiss	161
C	Centrales énergétiques	Lafitte	162
	Chimie appliquée I,II	Comninellis	61
	Comptabilité analytique	Jaccard	154
	Conception des bâtiments et halles I	Badoux/Crisinel	98
	Conception des ponts	Hirt/Muttoni	97
	Conception des voies de circulation	Dumont	105
	Conception et dimens. des éléments de structures	Muttoni/Hirt/Natterer	96
	Contrôle de gestion	Perret/Jaccard	155
D	Dessin assisté par ordinateur	Martin Ch./Rybistar	65
	Dimensionnement des infrastructures de transport	Dumont	138
	Dynamique des structures	Smith	141
	Dynamique des structures - Méthodes numériques	Zimmermann	142
E	Economie des transports	Quinet	170
	Economie hydraulique et économie énergétique	Lafitte	163
	Ecoulements souterrains	Vulliet/Laloui	81
	Energétique du bâtiment	Sarlos/Roulet Cl.-A.	165
	Environnement et génie civil	Dumont/divers enseignants	107
	Esthétique des ouvrages de génie civil	Brühwiler/vacat	108
	Etudes d'impacts	Hertig	177
	Evaluation économique et gestion de projets	Perret	83
G	Géologie de la construction	Parriaux	134
	Géologie de l'environnement	Parriaux	135
	Géologie I	Parriaux	77
	Géologie II	Parriaux	78
	Géomécanique	Vuillet/Descoedres	133

Géométrie	Semmler	51
Gestion de la maintenance des infrastructures	Rivier/Dumont	172
Gestion des risques	Brühwiler/Vulliet/Haldi	174
H		
Histoire du génie civil	Descoedres	173
Hydraulique environnementale	Graf	175
Hydraulique fluviale et aménagements des cours d'eau	Graf/Schleiss	158
Hydrologie générale	Musy	76
Informatique de l'ingénieur	Smith	66
I		
Instruments informatiques	Mattenberger/Rybistar	63
Intégration à l'environnement	Berthoud	176
Interaction dynamique sol-structure	Wolf	139
Introduction à l'architecture	von Meiss	153
Introduction à l'économie B	Hashemi	87
Introduction au Droit A	Romy	86
Introduction au génie civil	Rivier/Dal Busco	85
L		
Laboratoire	Professeurs divers	113
Laboratoire à option	Professeurs divers	113
Laboratoire de matériaux	Huet/Mortensen	69
Logistique et management de projets	Perret	99
M		
Maintenance des ouvrages	Brühwiler	152
Maintenance d'ouvrages et d'infrastructures	Brühwiler/Rivier	91
Matériaux composites et structures	Frey	146
Matériaux des structures	Denarié/Jaccoud	145
Matériaux I	Huet/Kuenzi	67
Matériaux II	Huet	68
Mécanique des fluides I	Graf	74
Mécanique des fluides II	Graf	75
Mécanique des roches	Descoedres	80
Mécanique des sols	Vulliet	79
Mécanique des structures et solides I	Studer	70
Mécanique des structures et solides II	Frey	71
Mécanique des structures et solides III	Frey	72
Mécanique des structures et solides IV	Smith	73
Mécanique des structures et solides V	Smith	140
Modélisation des systèmes Energie et Transports	Rivier/Gnansounou	103
Modélisation numérique des solides et structures	Frey	95
O		
Organisation, économie et droit de la construction I	Schleiss/Mouvet/Tercier	100
Organisation, économie et droit de la construction II	Schleiss/Mouvet/Tercier	157
Ouvrages souterrains	Egger	137
P		
Physique générale I (cours en français)	Baldereschi	55
Physik I (cours en allemand)	Gotthardt	57
Physik II (cours en allemand)	Gotthardt	58
Physique générale II (cours en français)	Baldereschi	56

	Physique générale II (seul. 2000-2001)	Meister	59
	Ponts en béton	Muttoni/Burdet	150
	Ponts en métal	Hirt/Lebet	151
	Probabilité et statistique	Helbling	52
	Programmation	Petitpierre	64
	Projet à option	Professeurs divers	130
	Projet de construction	Professeurs divers	120
	Projet de système civil	Professeurs divers	125
	Projet STS	Professeurs divers	129
R	Réalisation des infrastructures de transport	Dumont	94
	Recherche opérationnelle	Bierlaire	54
	Réseaux hydrauliques et énergétiques	Boillat/Rodriguez	164
S	Sécurité et fiabilité I	Brühwiler	88
	Sécurité et fiabilité II	Vulliet/Haldi	109
	Structures 3D à parois minces	Frey/Studer	143
	Structures en béton armé et précontraint	Badoux/Burdet	147
	Structures en bois	Natterer	148
	Structures métalliques	Hirt/Nussbaumer	149
	Systèmes comptables et gestion d'entreprise	Jaccard	82
	Systèmes de transports I	Rivier	104
	Systèmes de transports II	Rivier/Tzieropoulos	168
	Systèmes énergétiques I	Sarlos	102
	Systèmes énergétiques II	Sarlos/Gnansounou	166
	Systèmes hydrauliques urbains	Boillat	160
T	Topographie (Cours et campagne)	Dupraz	84
	Transport + Télématicue	Dumont/Mattenberger	169
	Travaux de fondation II	Labouse	136
	Travaux de fondations I	Labouse	92
	Travaux pratiques de physique générale	Schaller	60
	Travaux souterrains	Descoedres	93
V	Ville et transport I	Bovy	106
	Ville et transport II	Bovy	167