

Génie rural
Livret des cours

Rural Engineering
Catalogue of courses

EPFL

CONTENU

INFORMATIONS GENERALES	page 1
GENERAL INFORMATION	page 6

CALENDRIER ACADEMIQUE	page 11
-----------------------	---------

ORDONNANCE GENERALE SUR LE CONTRÔLE DES ETUDES A L'EPFL	page 20
--	---------

PLAN D'ETUDES ET COURS DE LA SECTION GENIE RURAL, ENVIRONNEMENT ET MENSURATION	page 31
---	---------

In English :	
Description of the curriculum and of the credit system	page 43
Lectures description related to the 3rd and 4th year of study	page 119

Pour tous renseignements :

Département de génie rural (DGR)

GR-Ecublens

CH - 1015 LAUSANNE

Tél. +41 021 693 27 71/17 - Fax +41 021 693 57 30 - anita.schaub@epfl.ch

Secrétariat : Bureau GR A2 365 - bâtiment GR, 2e étage

Chef de Section:

Prof. B. Merminod

IGEO/TOPO

GR-Ecublens

CH - 1015 LAUSANNE

Tél. +41 021 693 27 54 - bertrand.merminod@epfl.ch

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.

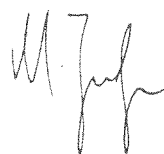
Les douze voies de formation débutent par un **premier cycle** de deux ans dont l'essentiel consiste en une formation en sciences de base (mathématiques, physique, chimie, informatique et sciences du vivant), complétée d'une initiation à la profession d'ingénieur ou d'architecte. Une proportion de 10% 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^{ème} 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. Conjoints 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.

② 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 précédant 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.

③ 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).

④ 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.

⑤ 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

⑥ 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.

⑦ 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.

C. Vie pratique

① 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

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).

② 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.

INFORMATIONS GENERALES

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'examens). 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 estudiantine, 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.

⑨ 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.

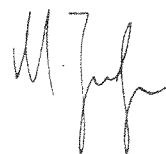
The twelve courses of study start with a first cycle of two years of which the main part is the study of basic science subjects (mathematics, physics, chemistry, computer science and life sciences), to which is added an introduction to the profession of engineer or architect. A proportion of 10% of this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

① 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.

② 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.

③ Course dates

Winter semester : end October to mid-February

Summer semester : mid-March to end June

④ 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

① 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.

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

⑧ 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 FS 400.- and FS 500.-).

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

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.

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 choose 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'examens 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

¹Le 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 courent 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

**PLAN D'ETUDES ET COURS
DE LA SECTION GENIE RURAL,
ENVIRONNEMENT ET
MENSURATION
2000 - 2001**

SOMMAIRE

	page
AVANT – PROPOS	35
DESCRIPTION DU PLAN D'ETUDES ET DU SYSTEME DE CREDIT	37
<i>DESCRIPTION OF THE CURRICULUM AND OF THE CREDIT SYSTEM</i>	43
GRILLE DU PLAN D'ETUDES	47
REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTROLE DES ETUDES	51
CLASSIFICATION DES COURS PAR ENSEIGNANTS	55
 COURS DU 1er SEMESTRE	 59
COURS DU 2e SEMESTRE	73
COURS DU 3e SEMESTRE	89
COURS DU 4e SEMESTRE	103
COURS DU 5e SEMESTRE	With English translation 119
COURS DU 6e SEMESTRE	With English translation 133
COURS DU 7e SEMESTRE	With English translation 147
COURS DU 8e SEMESTRE	With English translation 169

AVANT-PROPOS

Parmi les questions majeures que l'humanité doit affronter pour préserver le futur, se trouvent les changements climatiques, la désertification, la perte de biodiversité des écosystèmes, la pollution des milieux eau-air-sols, l'augmentation des déchets, le manque d'eau potable et l'accroissement de la population mondiale, avec les problèmes de santé, d'alimentation, d'éducation et de développement durable.

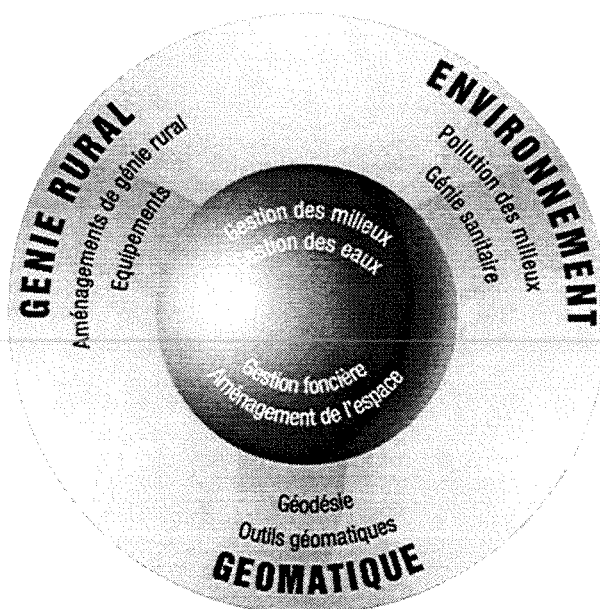
Dans ce contexte, les objectifs du Département en matière de recherche consistent à quantifier les processus régissant les impacts sur les écosystèmes vivants et naturels ainsi qu'à proposer des solutions scientifiques nouvelles et des méthodologies utiles au monde professionnel.

Du point de vue de l'enseignement, la mission du Département est de former des ingénieurs qualifiés, avec une vision transdisciplinaire leur permettant de résoudre les problèmes technologiques, mais aussi sociaux et économiques, qui se posent dans les domaines du génie de l'environnement, de la géomatique et de l'aménagement et de l'équipement du territoire.

L'ingénieur du génie rural d'aujourd'hui est devenu un ingénieur du territoire et de l'environnement. Il doit savoir par exemple :

- réaliser une étude d'impact sur l'environnement
- assainir des sols et des sites de décharge
- gérer un système de valorisation et d'élimination des déchets
- faire des analyses écotoxicologiques
- mesurer et modéliser la distribution des polluants dans les écosystèmes
- réaliser un réseau d'eau potable, d'eaux usées et d'eau d'irrigation
- mettre en place un système d'information géographique
- appliquer les méthodes modernes de mensurations, de positionnement et de navigation
- diriger un service de gestion environnementale et de la qualité
- conduire des projets dans les pays en développement

Le défi de cette formation est qu'elle requiert à la fois une éducation de base élargie et des compétences de spécialisation transdisciplinaires. Le plan d'études se compose ainsi d'un premier cycle de 2 ans avec des cours de base obligatoires, suivis d'un second cycle de 2 ans avec des cours à options, des séminaires interdisciplinaires et une campagne d'étude d'impacts. Le cursus s'achève avec un travail pratique de 4 mois, qui peut se faire en Suisse ou à l'étranger. L'ingénieur peut directement travailler en milieu professionnel ou encore accéder au brevet fédéral d'ingénieur géomètre, suivre un programme postgrade ou entreprendre une thèse. Cet ingénieur sera particulièrement bien placé pour résoudre des problèmes techniques, gérer des projets et négocier des enjeux, en tenant compte d'une part des besoins de la société et d'autre part des nécessités d'un développement durable.



DESCRIPTION DU PLAN D'ETUDES ET DU SYSTEME DE CREDITS

Les études durent quatre années, réparties en deux cycles, auxquelles viennent s'ajouter deux mois de campagne de terrain et quatre mois de travail pratique de diplôme (Fig. 1).

Le 1er cycle : la formation de base

La première année d'études est consacrée principalement aux *sciences de bases communes* à toutes les sections de l'EPFL. On y trouve cependant déjà des *cours de base propres au génie rural*, comme la biologie, la physique du sol, la météorologie et la pollution de l'air. Certaines sciences de base se poursuivent durant la 2e année, mais la formation s'oriente vers les thèmes "géomatique, génie de l'environnement et aménagement". Une *campagne de terrain* de deux semaines a lieu à la fin de cette 2e année.

Le 2e cycle : la formation approfondie

L'enseignement de 3e et 4e années est formé principalement de cours à option que l'étudiant choisit en fonction de ses intérêts et motivations. A la fin du 1er cycle, l'étudiant est renseigné sur le contenu des cours ainsi que sur leurs interrelations (Tableau 1). Il peut ainsi construire un programme à sa convenance.

Il doit choisir entre 8 à 10 branches dans les *sciences de base complémentaires* de 3e année et entre 6 à 8 modules de *formation spécialisée* en 4e année.

C'est lors de ces cours à option que le futur ingénieur acquiert ses compétences de spécialisation transdisciplinaires. Il aura ainsi acquis le savoir et le savoir faire indispensable pour aménager et équiper le territoire et gérer l'environnement et les ressources naturelles dans une perspective de développement durable.

Après avoir réussi les examens de fin d'études, l'étudiant entreprend un travail pratique de diplôme de 4 mois. La réussite de ce travail pratique lui permet d'obtenir un diplôme EPFL d'ingénieur du génie rural. En plus de son diplôme, et selon les branches de spécialisation choisies, cet ingénieur peut être exempté de l'examen théorique du brevet fédéral d'ingénieur géomètre.

Fig. 1 : Structure du plan d'études

1^{er} cycle : 1^{ère} et 2^e années
Formation de base et commune
Cours obligatoires (dont certains au 2^e cycle)

Sciences de base communes EPFL	966h (29%)
Cours de base génie rural	420h (12%)
Formation spécifique génie rural	224h (7%)
Systèmes d'information à référence spatiale	168h (5%)
Construction	210h (6%)
Formation STS (Science, Technique, Société)	322h (9%)
Campagne de terrain en topométrie	2 semaines

2^e cycle : 3^e et 4^e années
Approfondissement - cours à option

Sciences de base complémentaires 8 à 10 branches à choix	min: 448h (13%)
Formation spécialisée transdisciplinaire 6 à 8 branches à choix	min: 588h (17%)
Campagne d'étude d'impacts	5 semaines
Séminaires interdisciplinaires	56h (2%)
Travail pratique de diplôme	4 mois

Diplôme d'ingénieur du génie rural

Tableau 1 : Cours et modules à options de 3e et 4e année, indications sur les cours de 3e année relatifs aux modules de formation spécialisée de 4e année

Module de formation spécialisée de 4e année	Cours de 3e année
Gestion foncière	Droits réels, droit de l' environnement Systèmes d'information à référence spatiale II
Aménagement de l'espace	Droits réels, droit de l'environnement Systèmes d'information à référence spatiale II
Aménagement de génie rural	Hydraulique et réseaux d'assainissement Physique du sol II
Equipements	Hydraulique et réseaux d'assainissement Hydrologie appliquée
Génie sanitaire	Biotechnologie environnementale II Hydraulique et réseaux d'assainissement
Outils géomatiques	Photogrammétrie Méthodes d'estimation I + II
Géodésie	Méthodes d'estimation I + II Positionnement et cartographie
Gestion des eaux	Hydrologie appliquée Physique du sol II
Gestion des milieux	Chimie environnementale I+II Pédologie II
Pollution des milieux	Chimie environnementale I+II Photochimie atmosphérique

Les examens propédeutiques et le système des crédits

- **Les examens propédeutiques au 1er cycle**

Les examens propédeutiques I et II ont lieu respectivement à la fin de la 1ère et 2e année d'études. Ils comportent des branches d'examen (interrogations écrites ou orales) qui ont lieu en été et au début de l'automne, ainsi que des branches de semestre (exercices, travaux pratiques, laboratoire, rapports de campagne) réparties durant les semestres. L'examen propédeutique est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches d'examen et une moyenne égale ou supérieure à 4 dans les branches de semestre.

- **Le système des crédits au 2e cycle**

Chaque branche enseignée au 2e cycle fait l'objet d'un contrôle noté à la fin du semestre ou de l'année. Une branche peut être contrôlée par un examen oral ou écrit, ou comme branche de semestre. Les crédits relatifs à la branche sont attribués lorsque la note obtenue est égale ou supérieure à 4.

Les enseignements du 2e cycle sont répartis en 5 blocs comportant plusieurs branches et qui permettent d'acquérir un certain nombre de crédits (Fig. 2). Les crédits de ces blocs sont obtenus si la moyenne des notes des branches du bloc est égale ou supérieure à 4 (moyenne pondérée par les crédits). La compensation de crédits entre blocs n'est pas possible.

Le total des crédits à obtenir au cours du 2e cycle est de 120 au minimum. Dans la règle, ils sont acquis en deux ans, la durée maximale étant de 4 ans. **Toutefois, un minimum de 60 crédits doit être obtenu en 2 ans.**

Pour présenter les branches du bloc 5 (examen final), l'étudiant doit avoir acquis au moins les 84 crédits des blocs 1 à 4. Pour entreprendre le travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis au minimum 120 crédits. Dans certaines conditions, une session de rattrapage peut être organisée. L'étudiant peut bénéficier d'une session de rattrapage pour 2 branches au maximum.

Le détail complet des modalités d'examen figure dans le Règlement d'application du contrôle des études de la section Génie rural, Environnement et Géomatique, ainsi que dans l'Ordonnance générale sur le contrôle des études à l'EPFL.

Fig. 2 : Les crédits au 2e cycle

Bloc 1 18 crédits Branches de semestre	1. Méthodologie d'étude d'impact	2
	2. Agronomie	2
	3. Economie rurale et d'entreprise	2
	4. Cours STS de base 1	2
	5. Cours STS de base 2	2
	6. Cours STS de base 3	2
	7. Cours STS de base 4	2
	8. Projet STS	4
Bloc 2 14 crédits	<i>Branches d'examen</i>	
	1. Télédétection	2
	2. Analyse spatiale	2
	3. Structures III	4
	<i>Branches de semestre</i>	
	4. Géotechnique et fondations	2
Bloc 3 40 crédits Choix de 8 à 10 branches d'examen	5. Structures I	2
	6. Structures II	2
	1. Biotechnologie environnementale II	5
	2. Hydraulique et rés. d'assainissement	5
	3. Physique du sol II	5
	4. Syst. d'inf. à référence spatiale II	5
	5. Positionnement et cartographie	5
	6. Chimie environnementale	5
	7. Droits réels, droit de l'environnement	5
	8. Hydrologie appliquée	5
	9. Photogrammétrie	5
	10. Pédologie II	5
Bloc 4 12 crédits Branches de semestre	11. Méthodes d'estimation	5
	12. Photochimie atmosphérique	5
	13. Cours d'une autre section	5
Bloc 5 36 crédits Choix de 6 à 8 branches d'examen	1. Campagne d'étude d'impacts	6
	2. Séminaires interdisciplinaires	6
Bloc 5 36 crédits Choix de 6 à 8 branches d'examen	1. Gestion foncière	6
	2. Aménagement de l'espace	6
	3. Aménagements de génie rural	6
	4. Equipements	6
	5. Génie sanitaire	6
	6. Outils géomatiques	6
	7. Géodésie	6
	8. Gestion des eaux	6
	9. Gestion des milieux	6
	10. Pollution des milieux	6

DESCRIPTION OF THE CURRICULUM AND OF THE CREDIT SYSTEM

The curriculum in land use, planning, environmental and surveying engineering is divided in 2 cycles and lasts 4 years. An additional 2-month field study and 4-month practical study complete the engineer's education (Fig. 1 in the French section)

The first cycle: basic education

The first year of studies is mainly dedicated to the fundamental disciplines that are common to all the sections of the EPFL. However there are also basic lectures that are specific to rural engineering such as biology, soil physics, meteorology and air pollution. Some of the basic sciences continue during the second year, the main focus being on geomatics, environmental engineering and land improvement. A 2-week field campaign takes place at the end of the second year.

The second cycle: specialized education

The teaching in the third and fourth years is mainly based on optional lectures that the students choose depending on their interests and motivations. At the end of the second year they are informed of the contents of the lectures, of their interactions and of the previous requirements (Table 1 in the French section). They can then build a program at their convenience.

The student must choose between 8 to 10 third year complementary fundamental sciences lectures and between 6 to 8 fourth year specialized education modules (a module is a set of 2 to 4 lectures).

Thanks to these optional lectures the future engineers acquire transdisciplinary competences. They will obtain knowledge and capability to develop projects in land management, environmental sciences and sustainable development.

The diploma of rural engineering of the EPFL is delivered after successful results in the final examinations and the completion of a 4-month practical project. With this degree and under certain conditions, the engineers also have access to the swiss federal brevet in surveying.

The propaedeutical examinations and the credit system

- The propaedeutical examinations in the first cycle

The propaedeutical examinations I and II take place respectively at the end of the first and of the second year. They contain written and oral examinations that are held in the summer and beginning of fall, as well as semestrial tests (exercises, practical work, laboratory, campaign reports) spread out during the semesters. The propaedeutical examination is successfully completed if the candidate obtained an average equal or superior to 4 in the theoretical lectures and an average equal or superior to 4 in the semestrial lectures.

- The credit system in the second cycle

Each lecture taught in the second cycle is examined at the end of the semester or of the year. A lecture can be controlled by an oral or by a written examination, or simply by semestrial tests. The credits related to a lecturee are given when the grade is equal or superior to 4.

The second cycle lectures are divided in 5 blocks containing a number of disciplines that allow the acquisition of a certain number of credits (Fig. 2 in the French section). The credits of these blocks are obtained if the block's grade average is equal or superior to 4 (average balanced by the credits). Credit compensation between blocks is not possible.

The total of credits needed during the second cycle is 120 at the least. Usually they are acquired in 2 years time, the maximal time being 4 years. **However a minimum of 60 credits must be obtained within 2 years.**

In order to present the fifth block lectures (final examination), the students must have acquired at least 84 credits from blocks 1 to 4. In order to start the practical study they must have acquired at least 120 credits. Under certain conditions, a remedial session may be organized. The students may repeat 2 lectures maximum. The complete list of examination conditions can be found in the Application regulations of the rural, environmental and surveying engineering study control (in French), as well as in the General ordinance on study control at the EPFL.



**INSTITUT DE GENIE
DE L'ENVIRONNEMENT**

**INSTITUT D'AMENAGEMENT
DES TERRES ET DES EAUX**

INSTITUT DE GEOMATIQUE

LBE

**BIOTECHNOLOGIE
ENVIRONNEMENTALE**

Prof. P. Péringier
Prof. Ch. Holliger

HYDRAM

**HYDROLOGIE ET
AMENAGEMENTS**

Prof. A. Musy
Prof. A. Mermoud
MER R. Prélaz-Droux

TOPO

TOPOMETRIE

Prof. B. Merminod

LPAS

**POLLUTION
ATMOSPHERIQUE ET SOLS**

Prof. H. van den Bergh
Prof. B. Calpini

PEDOL

PEDOLOGIE

Prof. J.-C. Védý
Prof. H. Harms

PHOT

PHOTOGRAMMETRIE

Prof. O. Kölbl

EGS

**ECOTECHNIQUE
GENIE SANITAIRE**

Prof. D. D. Genske

GECOS

**GESTION DES
ECOSYSTEMES**

Prof. R. Schlaepfer
Prof. J. Tarradellas
Prof. O. Jolliet

SIRS

**SYSTEMES D'INFORMATION
A REFERENCE SPATIALE**

Prof. F. Golay

FNP

**ANTENNE ROMANDE DE L'INSTITUT FEDERAL
DE RECHERCHES SUR LA FORET, LA NEIGE ET LE PAYSAGE
DE BIRMENSCHDORF/AG**

IER

**ANTENNE ROMANDE DE L'INSTITUT
D'ECONOMIE RURALE DE L'EPFZ**



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES
GÉNIE RURAL, ENVIRONNEMENT
ET MENSURATION

2 0 0 0 – 2 0 0 1

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

Chef de département	Prof. H. van den Bergh
Chef de section	Prof. B. Merminod
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. O. Jolliet
2ème année	Prof. J.C. Védý
3ème année	Prof. R. Schlaepfer
4ème année	Prof. O. Kölbl
Diplômants	Prof. B. Merminod
Coordinateur STS	Dr J.-M. Giovannoni
Adjoint scientifique	Dr J.-M. Giovannoni

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.

GÉNIE RURAL, ENVIRONNEMENT ET MENSURATION

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		1			2			3			4			
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Mathématiques :															
Analyse I,II (en français) ou	Preissmann	DMA	4	2		4	2								168
Analyse I,II (en allemand)	Wohlhauser	DMA	4	2		4	2								168
Analyse III	Metzener	DMA							3	2					70
Analyse numérique	Formaggia	DMA										2	1		42
Algèbre linéaire	Prodon	DMA	3	2											70
Géométrie	Semmler	DMA				3	1								56
Probabilité et statistique I,II	Morgenthaler	DMA							2	1		2	2		98
Physique :															
Physique générale I+II (en français) ou	Baldereschi	DP	2	2		4	2								140
Physique générale I,II (en allemand)	Gotthardt	DP	2	2		4	2								140
Physique générale II (seul. 2000-2001)	Meister	DP							3	2					70
TP de physique générale (seul. 2000-2001)	Schaller	DP									2				28
Physique générale III,IV (dès 2001-2002)	vacat	DP							4*	2*		2*	2*		
Informatique :															
Instruments informatiques	Bonjour	DGR	1		1										28
Programmation	Petitpierre	DI	1		2										42
Dessin assisté par ordinateur	Bonjour	DGR				1		1							28
Chimie :															
Chimie appliquée (en français) ou	Friedli	DC	4	1											70
Chimie appliquée en allemand)	Freitag	DC	4	1											70
Cours de base Génie rural, Environnement et Mensuration :															
Biologie générale	Péringer/Schlaepfer/Vedy	DGR	3												42
Biotechnologie environnementale I	Péringer/Holliger	DGR				2									28
Géologie I,II	Parriaux	DGC	2			2									56
Mécanique des fluides I	Graf	DGC							2		1				42
Hydrologie générale	Musy	DGR										2			28
Pédologie I	Védy	DGR				1	1								28
Physique du sol I	Mermoud	DGR				1	1								28
Météorologie et pollution de l'air	van den Bergh	DGR	2		1										42
Introduction à la modélisation	vacat	DGR										1	1		28
Topométrie générale + TP	Merminod	DGR							2					2	56
Statique et résistance des matériaux I,II	Pflug	DGC				2			2						56
Cours spécifiques Génie rural, Environnement et Mensuration :															
Aménagement et gestion du territoire	Prélaz-Droux/Schneider	DGR										3			42
Aménagements et équipements de génie rural	Musy/Mermoud/Dumont	DGR/DGC							3						42
Infographie	Kölbl	DGR							1		1				28
Génie sanitaire	vacat	DGR										2			28
Gestion des sols et des milieux naturels	Védy/Schlaepfer	DGR										2			28
Calcul de compensation	Merminod	DGR							1	1					28
Eléments de géomatique	Merminod/Golay + Merminod	DGR				1		1							28
Systèmes d'information à référence spatiale :															
Bases de données	Plazanet	DI							1		1				28
Photo-interprétation	Kölbl	DGR										2		1	42
Système d'information à référence spatiale I	Golay	DGR										2	1		42
Construction :															
Mécanique des structures	Pflug	DGC										1	1		28
Matériaux de construction	Sunderland H.	DMX				2		1							42
Matériaux de construction (seul. en 2000-2001)	Sunderland H.	DMX										2		1	42
Enseignement Science-Technique-Société (STS) :															
Introduction au droit A + Droit de la construction	Romy	STS							2			2			56
Campagne de terrain :															
Campagne de terrain (2 semaines)	Merminod	DGR												ct	84
Totaux : Tronc commun			22	7	4	23	7	3	22	6	5	23	6	4	
Totaux : Par semaine			33			33			33			33			
Totaux : Par semestre			462			462			462			462			

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

Les totaux par semaine représentent une moyenne et peuvent varier en fonction du choix des modules.

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

GÉNIE RURAL, ENVIRONNEMENT ET MENSURATION

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		7			8			
			c	e	p	c	e	p	
Matière	Enseignants								
Construction :									
Structures III	Miehlbradt	DGC	1		1				28
Formation spécialisée Génie rural, Environnement et Géomatique (Modules à option : min. 6 modules, max. 8)									
1 Module Gestion foncière	Responsable : Golay								
Mensuration officielle	Miserez	DGR	2						28
Aménagements fonciers	Schneider	DGR	2						28
Méthodologie géomatique	Golay	DGR	1						14
Projet géomatique	Golay/Miserez/Schneider	DGR						3	42
2 Module Aménagement de l'espace	Responsable : Prélaz-Droux								
Aménagement rural et péri-urbain	Prélaz-Droux/vacat + vacat	DGR/DA	2		1				42
Planification environnementale	Prélaz-Droux	DGR				1		2	42
Transport	Bovy	DGC				1			14
3 Module Aménagements de génie rural	Responsable : Mermoud								
Assainissement	Mermoud + Sautier	DGR				1		2	42
Irrigation	Mermoud	DGR	1		2				42
Impacts	Schlaepfer/Mermoud	DGR				1			14
4 Module Equipements	Responsable : Musy								
Equipements de génie rural	Sautier	DGR	1						14
Alimentation en eau potable	vacat	DGR	1	1					28
Routes, chemins et bruit	Dumont	DGC				2		2	56
5 Module Génie sanitaire	Responsable : Péringer								
Station d'épuration	Péringer/Holliger	DGR	3		1				56
Valorisation biologique des déchets	Péringer	DGR				2			28
Traitement des déchets urbains	vacat	DGR	1	1					28
6 Module Outils géomatiques	Responsable : Koelbl								
Réalité virtuelle	Kölbl	DGR				1	1		28
Navigation	Merminod	DGR				1	1		28
Localisation par satellites	Merminod	DGR	2		1				42
7 Module Géodésie	Responsable : Merminod								
Estimation avancée	Huguenin	DGR	1	1					28
Astronomie de position et Métrologie	Dupraz	DGR	2		1				42
Séminaires de Géodésie	Merminod/profs EPFZ	DGR/EPFZ				1	1		28
8 Module Gestion des eaux	Responsable : Musy								
Gestion des eaux de surface I,II	Musy/Hingray	DGR	2	1				2	70
Gestion des eaux souterraines	Parriaux	DGC				1			14
Qualité des eaux naturelles	Tarradellas	DGR				1			14
9 Module Gestion des milieux	Responsable : Védy								
Gestion des écosystèmes terrestres	Védy/Schlaepfer	DGR				2		1	42
Ecotoxicologie	Tarradellas	DGR	2		1				42
Ecobilan	Jolliet	DGR	1						14
10 Module Pollution des milieux	Responsable : vacat								
Pollution de l'air	van den Bergh	DGR	1	1					28
Contamination des sols	Védy	DGR				1	1		28
Contamination des sites I,II	vacat	DGR	1			1		1	42
Enseignement Science-Technique-Société (STS) :									
Durant la 3ème et la 4ème année, 4 cours semestriels sont à choisir dans la liste des cours de base STS									
Option STS de base : selon programme de l'Ecole	Divers enseignants	STS	2						28
Option STS de base : selon programme de l'Ecole	Divers enseignants	STS				2			28
Projet STS	Divers enseignants	DGR			2			2	56
Travaux interdisciplinaires :									
Séminaire interdisciplinaire	Jolliet/Caloz/Rossi	DGR						4	56
Campagne d'étude d'impacts (5 semaines avant le début du sem.)	Dupraz/Guénat/Seigneur	DGR			ct.				210
Les totaux par semaine représentent une moyenne et peuvent varier en fonction du choix des modules.									
Totaux : Par semaine (en moyenne)			30			29			
Totaux : Par semestre (en moyenne)			420			406			

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

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE
DES ÉTUDES DE LA SECTION DE GÉNIE RURAL,
ENVIRONNEMENT ET MENSURATION**
(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 rural, environnement et mensuration 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 :

Branches d'examen	coefficient
1. Analyse I,II (écrit)	2
2. Algèbre linéaire (écrit)	1
3. Géométrie (écrit)	1
4. Physique générale I,II (écrit)	1
5. Chimie appliquée (écrit)	1
6. Biologie générale et Biotechnologie environnementale I (écrit)	1
7. Géologie I,II (oral)	1
8. Pédologie I et Physique du sol I (oral)	1
Branches de semestre	
9. Programmation (hiver)	1
10. Instruments informatiques et Dessin assisté par ordinateur (hiver+été)	1
11. Météorologie et pollution de l'air (hiver)	1
12. Eléments de géomatique (été)	1
13. Matériaux de construction (été)	1

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.

Article 3 - Examen propédeutique II

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

Branches d'examen	coefficient
1. Analyse III et Analyse numérique (écrit)	2
2. Probabilité et statistique I,II et Calcul de compensation (écrit)	2
3. Physique générale I,II (écrit) (seul. 2000-01) Physique générale III,IV (écrit) (dès 2001-02)	2
4. Mécanique des fluides I et Hydrologie générale (écrit)	1
5. Statique et résistance des matériaux I,II, Mécanique des structures (oral)	1
6. Système d'information à référence spatiale I et Bases de données (écrit)	1
7. Aménagements (écrit) comprend :	1
- Aménagement et gestion du territoire	
- Aménagements et équipements de génie rural	
8. Environnement (écrit) comprend :	1
- Génie sanitaire	
- Gestion des sols et des milieux naturels	

Branches de semestre

9. TP de Physique générale (hiver) (seul. 2000-01)	1
10. Infographie (hiver)	1
11. Introduction au Droit A et Droit de la construction (hiver+été)	1
12. Matériaux de construction (été) (seul. 2000-01)	1
13. Photo-interprétation (été)	1
14. Introduction à la modélisation (été)	1
15. Topométrie générale et TP (hiver+été)	1
16. Campagne de terrain (été)	1

2 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.

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.

Chapitre 2 : Examens au 2ème cycle

Article 4 - Système des crédits

1 Le total des crédits à obtenir est de 120 au minimum dont 36 pour les branches de diplôme. Dans la règle, ils sont acquis en deux ans, la durée maximale pour les obtenir étant limitée à quatre ans et un minimum de 60 crédits devant être obtenu dans les deux premières années.

2 Les enseignements du 2e cycle sont répartis en 5 blocs.

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 Dans les blocs 3 et 5, le nombre de crédits pouvant être acquis peut dépasser le minimum requis. La compensation avec les autres blocs n'est pas possible et la moyenne du bloc est calculée sur l'ensemble des branches examinées.

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

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

7 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 Pour présenter les branches de diplôme (bloc 5), l'étudiant doit avoir acquis au moins les 84 crédits des blocs 1 à 4.

2 Pour entreprendre le travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis au minimum les 120 crédits requis selon l'article 6.

Art. 6 - Examen d'admission au travail pratique de diplôme

1 Le bloc 1 est réussi lorsque les **18 crédits** sont obtenus.

	crédits
Branches de semestre de 3e année	
1. Agronomie (été)	2
2. Economie rurale et d'entreprise I,II (hiver+été)	2
3. Méthodologie d'études d'impacts (été)	2
Branches de semestre de 3e ou 4e année	
4. Cours STS de base 1 (hiver ou été)	2
5. Cours STS de base 2 (hiver ou été)	2
6. Cours STS de base 3 (hiver ou été)	2
7. Cours STS de base 4 (hiver ou été)	2
8. Projet STS (hiver+été)	4

2 Le bloc 2 est réussi lorsque les **14 crédits** sont obtenus.

	crédits
Branches d'examen de 3e année	
1. Télédétection (écrit) (printemps)	2
2. Analyse spatiale (écrit) (été)	2
Branche d'examen de 4e année	
3. Structures III (oral) (printemps)	4
Branches de semestre de 3e année	
4. Géotechnique et fondations (hiver)	2
5. Structures I (hiver)	2
6. Structures II (été)	2

3 Le bloc 3 donne droit à **40 crédits**. Les branches sont examinées à la fin du 5e ou du 6e semestre. L'étudiant doit choisir un nombre de branches compris entre 8 et 10.

Un des cours à option peut être remplacé par un ou plusieurs cours du 2e cycle non STS d'une autre section de l'EPFL. Ce ou ces cours doivent totaliser un minimum de 42 heures au plan d'études. Le choix des étudiants doit être approuvé par le conseiller d'études. En cas de nécessité, le chef de section est consulté.

	crédits
Branches d'examen de 3e année (session de printemps)	
1. Biotechnologie environnementale II (écrit)	5
2. Hydraulique et réseaux d'assainissement (oral)	5
3. Physique du sol II (oral)	5
4. Système d'information à référence spatiale II (oral)	5
5. Positionnement et cartographie (oral)	5
6. Cours 2e cycle d'une autre section	5
Branches d'examen de 3e année (session d'été)	
7. Chimie environnementale I,II (oral)	5
8. Droits réels et Droit de l'environnement (écrit)	5
9. Hydrologie appliquée (écrit)	5
10. Photogrammétrie (oral)	5
11. Pédologie II (oral)	5
12. Méthodes d'estimation I,II (oral)	5
13. Photochimie atmosphérique (oral)	5
14. Cours 2e cycle d'une autre section	5

4 Le bloc 4 donne droit à **12 crédits**.

	crédits
Branches de semestre (4e année)	
1. Campagne d'étude d'impacts (hiver)	6
2. Séminaires interdisciplinaires (été)	6

5 Le bloc 5, composé des branches de diplôme, donne droit à **36 crédits**. Pour chaque branche, l'examen comprend une épreuve orale en automne de la 4e année. L'étudiant doit choisir un nombre de branches compris entre 6 et 8.

	crédits
Branches de diplôme de 4e année (session d'automne)	
1. Gestion foncière	6
2. Aménagement de l'espace	6
3. Aménagements de génie rural	6
4. Equipements	6
5. Génie sanitaire	6
6. Outils géomatiques	6
7. Géodésie	6
8. Gestion des eaux	6
9. Gestion des milieux	6
10. Pollution des milieux	6

Art. 7 - Travail pratique de diplôme

1 Le travail pratique de diplôme s'effectue dans les domaines couvrant les branches suivies au 2e cycle.

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

3 Le travail pratique de diplôme donne lieu à une note et est réussi si la note est égale ou supérieure à 4.

Chapitre 5 : Dispositions finales

Art. 8 - Diplôme

Le diplôme est décerné à l'étudiant ayant obtenu au minimum 120 crédits selon les conditions fixées à l'article 6 et ayant réussi le travail pratique de diplôme.

Chapitre 3 : Campagnes de terrain

Art. 9 - Campagnes de terrain

Les campagnes faisant l'objet de travaux pratiques sont:

- a) après le 4^e semestre :
Campagne de terrain (2 semaines)
- b) avant le 7^e semestre:
Campagne d'étude d'impacts (5 semaines, dont 4 semaines de terrain et 1 semaine de bureau).

Chapitre 4 : Brevet fédéral d'ingénieur géomètre

Art. 10 - Brevet fédéral d'ingénieur géomètre

1 Le brevet fédéral d'ingénieur géomètre, délivré par le Département de la Défense, Protection de la Population et des Sports (DPPS), donne l'autorisation d'exécuter les mensurations cadastrales sur le territoire de la Confédération (voir Ordonnance concernant le brevet fédéral d'ingénieur géomètre du 12 décembre 1983, modifiée le 13 août 1997¹⁾).

2 L'examen du brevet comporte une partie théorique et une partie pratique. La fréquentation de certains cours et la réussite des examens correspondants permettent d'être exempté de la partie théorique de l'examen du brevet. La liste de ces cours est disponible au secrétariat du département.

3 Le DPPS, autorité supérieure de surveillance du cadastre et des examens fédéraux du brevet, peut se faire représenter par une délégation aux examens de diplôme. L'EPFL informe régulièrement et en temps utile l'Office Fédéral de Topographie (Direction des mensurations cadastrales).

Art. 11 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de génie rural, environnement et mensuration de l'EPFL du 16 juin 1999 est abrogé.

Art. 12 - Entrée en vigueur

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

3 juillet 2000

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président
P. Aebischer
Le président de la formation
M. Jufer

¹⁾ RS 211.432.261

CLASSIFICATION DES COURS PAR ENSEIGNANTS

BALDERESCHI A.	Physique générale I, II	64, 78
BOILLAT J.-L.	Hydraulique et réseaux d'assainissement	126
BONJOUR J.-D.	Instruments informatiques	66
	Dessin assisté par ordinateur	80
BOVY Ph.	Transport	173
CALOZ R.	Télédétection	121
	Analyse spatiale	135
	Séminaires interdisciplinaires	187
CHARLES J.-P.	Agronomie	144
DE HEER J.	Méthodologie d'étude d'impacts	146
DE ALENCASTRO L.F.	Chimie environnementale II	137
DUMONT A.	Aménagements et équipements de génie rural	98
	Routes, chemins et bruit	176
DUPRAZ H.	Méthodes d'estimation I, II	129, 142
	Astronomie de position et métrologie	161
	Campagne d'études d'impact	167
FORMAGGIA L.	Analyse numérique	105
FREITAG R.	Angewandte Chemie	69
FRIEDLI C.	Chimie appliquée	68
GENCER M.	Géotechnique et fondations	122
GILLIERON P.-Y	Positionnement et cartographie	130
GOLAY F.	Eléments de géomatique	86
	Systèmes d'information à référence spatiale I, II	114, 128
	Méthodologie géomatique	152
	Projet géomatique	171
GOTTHARDT R.	Physik I, II, (cours en allemand)	65, 79
GRAF W. H.	Mécanique des fluides I	95
GUENAT C.	Campagne d'études d'impact	167
HARMS H.	Pédologie II	140
HINGRAY B.	Gestion des eaux de surface	162, 181
HOLLIGER Ch.	Biotechnologie environnementale I	81
	Station d'épuration	157

HUGUENIN L.	Estimation avancée	160
JOLLIET O.	Ecobilan	164
	Séminaires interdisciplinaires	187
KÖLBL O.	Infographie	99
	Photo-Interprétation	113
	Positionnement et cartographie	130
	Photogrammétrie	141
	Réalité virtuelle	178
MEISTER J.-J.	Physique générale II	93
MERMINOD B.	Eléments de géomatique	86
	Topométrie générale	96
	Calcul de compensation	100
	TP de topométrie générale	109
	Campagne de terrain	118
	Méthodes d'estimation I, II	129, 142
	Localisation par satellite	159
	Navigation	179
	Séminaires de géodésie	180
MERMOUD A.	Physique du sol I, II	84, 127
	Aménagements et équipements de génie rural	98
	Irrigation	154
	Assainissement	174
	Impacts	175
METZENER	Analyse III	91
MIEHLBRADT M.	Structures I, II, III	123, 136, 149
MISEREZ J.-P.	Mensuration officielle	150
	Projet géomatique	171
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique I, II	92, 106
MUSY A.	Aménagements et équipements de génie rural	98
	Hydrologie générale	107
	Hydrologie appliquée	139
	Gestion des eaux de surface I, II	162, 181
PARRIAUX A.	Géologie I, II	71, 82
	Gestion des eaux souterraines	182
PERINGER P.	Biologie générale	70
	Biotechnologie environnementale I, II	81, 124
	Station d'épuration	157
	Valorisation biologique des déchets organiques	177
PETITPIERRE C.	Programmation	67
PFLUG L.	Statique et résistance des matériaux I,II	85, 97
	Mécanique des structures	115
PLAZANET C.	Bases de données	101
PREISSMANN E.	Analyse I, II	61, 75
PRELAZ-DROUX R.	Aménagement et gestion du territoire	110
	Aménagement rural et périurbain	153
	Planification environnementale	172
	Méthodologie d'étude d'impact	146
PRODON A.	Algèbre linéaire	63

ROMY I.	Introduction au droit	102
	Droit de la construction	117
	Droit de l'environnement	143
ROSSI M.	Séminaires interdisciplinaires	187
SAUTIER J.-L.	Equipements de génie rural	155
	Assainissement	174
SCHALLER R.	TP de Physique générale	94
SCHLAEPFER R.	Biologie générale	70
	Gestion des sols et des milieux naturels	112
	Impacts	175
	Gestion des écosystèmes terrestres	184
SCHNEIDER J.-R.	Aménagement et gestion du territoire	110
	Aménagements fonciers	151
	Projet géomatique	171
SEIGNEZ Ch.	Campagne d'études d'impact	167
SEMMLER K.D.	Géométrie	77
STUCKI E.	Economie rurale et d'entreprise I, II,	132, 145
SUNDERLAND H.	Matériaux de construction	87, 116
TARRADELLAS J.	Chimie environnementale I,II	125, 137
	Ecotoxicologie	163
	Qualité des eaux naturelles	183
VAN DEN BERGH H.	Météorologie et pollution de l'air	72
	Photochimie atmosphérique	138
	Pollution de l'air	165
VEDY J.-C.	Biologie générale	70
	Pédologie I, II	83, 140
	Gestion des sols et des milieux naturels	112
	Gestion des écosystèmes terrestres	184
	Contamination des sols	185
VULLIET L.	Géotechnique et fondations	122
WERMELINGER A.	Droits réels	131
WOHLHAUSER A.	Analysis I, II (cours en allemand)	62, 76
Vacat	Génie sanitaire	111
	Alimentation en eau potable	156
	Traitement des déchets urbains	158
	Contamination des sites I, II	166, 186
Vacat	Introduction à la modélisation	108
Vacat	Aménagement rural et péri-urbain	153

1er semestre

Titre : ANALYSE I					
Enseignant: Emmanuel Preissmann, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GENIE CIVIL	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine: 6</i>
GENIE RURAL	1	☒	☐	☐	<i>Cours 4</i>
		☐	☐	☐	<i>Exercices 4 ou 2</i>
		☐	☐	☐	<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices en salle	FORME DU CONTROLE: Examen écrit et contrôle continu facultatif, couplé avec Analyse II
BIBLIOGRAPHIE:	Cours polycopié, C.A. Stuart, Analyse I et II. J. Douchet et B. Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, Vol. I & 3, 1983, PPUR.	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Nombres réels, fonctions trigonométriques et exponentielles.	
<i>Préparation pour:</i>		

Titre : ANALYSIS I in deutscher Sprache / ANALYSE I en allemand					
Enseignant: Alfred Wohlhauser, professeur DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE	1	x			Par semaine:
MA,PH,GC,	1	x			Cours 4
GR,GM,EL,	1	x			Exercices 2
MT,MX,SC	1	x			Pratique

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:		FORME DU CONTROLE:
Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen.	Cours, exercices en petits groupes	TESTS TRAVAUX ECRITS Examen écrit avec Analysis II
Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).	Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f).	
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 : ALGEBRE LINEAIRE					
Enseignant: Alain Prodon, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GENIE CIVIL	1	X			<i>Par semaine: 5</i>
GENIE RURAL	1	X			<i>Cours 3</i>
					<i>Exercices 2</i>
					<i>Pratique 0</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 CONTROLE: Examen écrit, tests
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié du Prof. Th.M. 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	

Titre : PHYSIQUE GENERALE I					
Enseignant: Prof. A. Baldereschi, DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GÉNIE RURAL	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine: 4</i>
GÉNIE CIVIL	1	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
		☐	☐	☐	<i>Exercices 2</i>
		☐	☐	☐	<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 CONTROLE: Test en cours de semestre Examen écrit au propédeutique I, combiné avec Physique générale II
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 II, III et IV	

Titre Physik I, in deutscher Sprache						
Enseignant Rolf GOTTHARDT, chargé de cours EPFL/DP						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales</i>	56
Microtechnique	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine</i>	4
Génie Mécanique	1	☒	☐	☐	• <i>Cours</i>	2
Electricité Matériaux	1	☒	☐	☐	• <i>Exercices</i>	2
Génie rural, civil	1	☒	☐	☐	• <i>Pratique</i>	-

ZIELSETZUNG

- Kennenlernen und Anwenden der allgemeinen Sätze der Kinematik und der Dynamik 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
Newtonsche 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 BIBLIOGRAPHIE empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen LIAISON AVEC D'AUTRES COURS <i>Préalable requis:</i> Gute Arbeitskenntnisse in Mathematik und Physik <i>Préparation pour:</i> Physik II	FORME DU CONTROLE Uebungen, Klausuren, Schlussexamen, mit Physik II
---	---

Titre : INSTRUMENTS INFORMATIQUES					
Enseignant: J.-D. Bonjour, chargé de cours DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	1	X			Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices
					Pratique 1

OBJECTIFS

- Familiarisation à l'environnements informatique d'enseignement du département (Windows NT)
- Apprentissage des applications informatiques de base de l'ingénieur (tableur, grapheur, base de donnée...) et des outils téléinformatiques (services Internet : E-mail, FTP, Web, News, communication interactive...)
- Susciter, dès le début des études, l'intérêt des étudiants pour l'informatique appliquée

CONTENU

Architecture d'un système informatique et notions de base (rappels)

- codage de l'information, composants d'un ordinateur, périphériques, réseau, système d'exploitation, protocoles...

Environnement d'exploitation (Windows NT)

- logon/logoff, mot de passe, domaine vs. groupe de travail, profil-utilisateur, systèmes de fichiers, permissions et autres attributs de fichiers, quota-disque
- le bureau et ses objets (arrière-plan, voisinage, corbeille...), menus contextuels, menu Démarrer, barre de tâches, panneaux de configuration, personnalisation de son environnement de travail
- explorateur Windows, manipulation de fenêtres et d'icônes, recherche de fichiers
- impression, usage supports de stockage amovibles, partage de dossiers
- accessoires Windows (NotePad/WordPad, contrôle volume, lecteur multimédia...)
- utilitaires spécifiques DGR (VirusScan, QuotaManager Inquiry, TreeSize, WinZip...)
- invite de commandes, commandes de base, redirection et pipe, procédures de commandes (scripts)

Téléinformatique et Internet

- réseaux locaux/étendus, protocoles, modèles OSI et TCP/IP, adressage, nommage, routage, sécurité informatique
- Internet : historique, organisation, étendue, éthique (Netiquette), fournisseurs et modes d'accès (modem, RNIS, ADSL, téléreseau, WLL, réseau électrique, Natel, satellite...)
- services : messagerie (E-mail), transfert de fichier (FTP), session interactive (Telnet), WWW, forums (News), autres services (talk/IRC, téléphonie, vidéo-conférence...), X-Window...
- introduction à HTML (balises, outils d'édition...), manipulation d'images raster (PaintShop Pro)

Tableur/grapheur et logiciel de mathématiques (Excel, Matlab)

- principes généraux : classeur/feuilles, styles, formatage cellules et feuille, formules, fonctions
- gestion de données : séries, matrices, gestion du temps, tables, tableaux croisés dynamiques...
- visualisation des données (graphiques 2D, 3D, combinés...), programmation (macros, boutons...)
- brève introduction à Matlab : variables, workspace, environnement, opérateurs et fonctions, séries, vecteurs, matrices, M-files (scripts et fonctions)

Gestion de données (FileMaker Pro)

- structuration de la base de données, types de données, masques (saisie, liste, impression...)
- utilisation : saisie de fiches, modification, recherche (= filtre, requête), lookups, tris, importation/ exportation, prévisualisation, impression (= état, rapport), programmation (macros, boutons...)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices pratiques sur ordinateur	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées et didacticiel basés sur WWW	Branche de semestre couplée avec Dessin assisté par ordinateur (2° sem.)
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Tests en salle informatique
Préalable requis: aucun	
Préparation pour: DAO, Infographie, Éléments géomatique, SIRS, SIG	

Titre : PROGRAMMATION					
Enseignant: Prof. C. Petitpierre, DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
CHIMIE + UNIL	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
GENIE RURAL	1	☒	☐	☐	<i>Cours 1</i>
GENIE CIVIL.....	1+3	☒	☐	☐	<i>Exercices</i>
MATERIAUX.....	3	☒	☐	☐	<i>Pratique 2</i>

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 CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: "Programmation orientée objets en C++", Micheloud et Rieder		Branche de semestre
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		Travail écrit (sur papier)
<i>Préalable requis:</i>		
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: CHIMIE APPLIQUEE					
Enseignant: Prof. C. Friedli, DC					
<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GENIE RURAL.	1	x			<i>Par semaine: 5</i>
MATERIAUX	1	x			<i>Cours 4</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 de masse), 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, loi de Nernst, corrosion.
7. *Elements de chimie organique*: caractéristiques des grandes familles de composés organiques, provenance, polymères.
8. *Elements de chimie des surfaces*: tension superficielle, tension interfaciale, physisorption et chimisorption.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices en classe BIBLIOGRAPHIE: livre PPUR + polycopié LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Maturité fédérale <i>Préparation pour:</i> Cours nécessitant des connaissances de base de chimie	FORME DU CONTRÔLE: Contrôle continu et examen écrit
--	---

Titre : ANGEWANDTE CHEMIE					
Enseignant: Prof. R. Freitag, DC					
Section (s) GENIE RURAL	Semestre 1	Oblig. X	Option	Facult.	Heures totales: 70 Par semaine: 5 Cours 4 Exercices 1 Pratique 0

ZIELSETZUNGEN

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

INHALT**Chemische Bindungen**

Atomstruktur, Periodensystem der Elemente, Natur der chemischen Bindungen.

Chemische Reaktionen

Stöchiometrie, Klassifikation der chemischen Reaktionen.

Chemisches Gleichgewicht

Thermodynamische Funktionen, Begriff der Entropie, Gleichgewichtskonstante, Prinzip von Le Chatelier (Massenwirkungsgesetz), Redoxreaktionen.

Chemische Kinetik

Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie, Grundlagen der Katalyse und der Photochemie.

Wasser und Lösungen

Allgemeine Eigenschaften der Lösungsmittel und Lösungen, Konzentration und Aktivität, Säuren-Basen, Pufferlösungen, Löslichkeitkonstante.

Elektrochemie

Elektrode und Grenzfläche, Stromleitung in einer Lösung, Normalpotentiale, Zellen, Nernstsches Gesetz, Korrosion.

Grundlagen der organische Chemie

Eigenschaften der grossen Klasse organischer Verbindungen, Herkunft, Polymere.

Grundlagen der Oberflächenchemie

Oberflächenspannung, Grenzflächenspannung, Physisorption und Chemisorption

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra et exercices en classe	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Livre PPUR + Polycopié	Contrôle continu et examen écrit
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Maturité fédérale	
<i>Préparation pour:</i> Cours nécessitant des connaissances de base en chimie	

Titre : BIOLOGIE GENERALE					
Enseignant: Profs. P. Péringier, R. Schlaepfer, J.-C. Védy, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales 42
GENIE RURAL	1	x			Par semaine: 3
					Cours 3
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

Assimiler les notions de base sur les écosystèmes et sur les propriétés structurales et fonctionnelles élémentaires des organismes vivants du sol et des milieux aquatiques.

Comprendre et savoir interpréter les principaux mécanismes enzymatiques et les voies métaboliques qui gouvernent le comportement et la reproduction des micro-organismes.

CONTENU

Structures et fonctions des micro-organismes (Péringier, 15 h)

- Composition élémentaire et constituants majeurs de la cellule microbienne (Glucides, Lipides, Protides, AN)
- Structure et organisation des protistes
- Catalyse biologique - Enzymes et cinétiques enzymatiques michaeliennes
- Transports membranaires - Diffusion passive et facilitée - Transport actifs
- Métabolisme énergétique - Glycolyse et Cycle de Krebs
- Fermentations et respirations - Chaînes respiratoires
- Types trophiques

Ecologie (Schlaepfer, 12 h)

L'écologie étudie les rapports des êtres vivants avec leur milieu. L'approche de l'écologie devra permettre de comprendre les grands équilibres naturels de notre biosphère et d'identifier les principaux facteurs naturels et anthropiques qui gouvernent ces équilibres. Les cours sera divisé en trois chapitres :

- Equilibres naturels, macro écologie (biosphère, milieu, écosystèmes, biotopes, biocénoses). Circulation de la matière et de l'énergie dans la biosphère. Climats et biomes.
- Dynamique des populations et facteurs écologiques (cycles biogéochimiques, caractères des populations, principaux types de coactions, facteurs écologiques dépendants ou non de la densité).
- Diversité biologique (définition, importance, manière de la mesurer, facteurs d'influence, gestion).

Les organismes vivants du sol (Védy, 15 h)

- Typologie des organismes vivants du sol
- Rôle des microorganismes dans les processus de minéralisation et d'humification des matières organiques du sol
- Stratégies respiratoires et nutritionnelles des microorganismes du sol
- Rôle des microorganismes dans les processus de solubilisation et d'insolubilisation des matières minérales du sol
- L'espace rhizosphérique et son rôle dans les interactions sol-plante-microorganismes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, étude de cas exemples et exercices		FORME DU CONTROLE:	
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié J. Tarradellas "Introduction à l'écologie", polycopié R. Schlaepfer "Dynamique de populations" et "Biodiversité"		Examen écrit, combiné avec Biotechnologie environnementale I	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Qualité des eaux naturelles, Ecotoxicologie, Gestion des sols et des milieux naturels, Gestion des écosystèmes terrestres.			
Préalable requis:	Chimie, Analyse, Mécanique		
Préparation pour	Pédologie I, Biotechnologie environnementale e I et II		

Titre : GEOLOGIE I					
Enseignant: Prof. A. Parriaux, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Cours</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 0
		☐	☐	☐	<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Les ingénieurs 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 en génie rural 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.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Enseignement participatif		FORME DU CONTROLE: Examen combiné avec Géologie II Contrôle continu et examen oral
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés et traités recommandés	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Hydrologie, Pédologie, Aménagements, Environnement	
<i>Préalable requis:</i>	maturité scientifique	
<i>Préparation pour:</i>	Géologie II	

Titre : METEOROLOGIE ET POLLUTION DE L'AIR					
Enseignant: Prof. Hubert van den Bergh, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE RURAL	1	X			<i>Par semaine: 3</i>
					<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS

Introduction aux 4 problèmes majeurs de la pollution de l'air. Relations entre émissions, chimie et transport, et effets de la pollution. Discussion des solutions proposées.

Introduction à la météorologie : atmosphère, temps et climat.

CONTENU

Introduction aux problèmes de la pollution atmosphérique

Quelques problèmes liés à l'influence anthropogénique sur l'atmosphère :

Histoire et structure de l'atmosphère terrestre – Diminution de l'ozone stratosphérique – Augmentation de l'ozone troposphérique – Les pluies acides – L'effet de serre.

Météorologie

Propriétés physiques et chimiques de l'atmosphère – La Radiation – La température de l'atmosphère – L'humidité de l'air – La pression – Le vent, mouvement de l'atmosphère – Thermodynamique de l'atmosphère – Précipitations – Electricité – Lois de mouvement dans l'atmosphère – Circulation dans l'atmosphère – Masses d'air et fronts – Quelques cas météorologiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra et exercices	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés et notes de cours	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Branche de semestre
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i> Photochimie atmosphérique, Pollution des milieux	

2e semestre

Titre : ANALYSE II					
Enseignant: Emmanuel Presissmann, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
GENIE CIVIL	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 6
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	<i>Cours:</i> 4
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 0

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 CONTROLE: Examen écrit, couplé avec Analyse I
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 vectoriel, calculs matriciels.	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre : ANALYSIS II in deutscher Sprache/ANALYSE II en allemand					
Enseignant: Prof. Alfred Wohlhauser, DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
MA,PH, INF	2	☒	☐	☐	Par semaine: 6
GC,GR,GM	2	☒	☐	☐	Cours: 4
EL,MT,MX,SC	2	☒	☐	☐	Exercices: 2
		☐	☐	☐	Pratique: 0

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

- . Integralrechnung mehrerer reeller Variabler
- . Vektorfelder
- . 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 CONTROLE: Travaux écrits et tests Examen écrit Avec Analysis I
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 : GEOMETRIE					
Enseignant: Klaus Dieter Semmler, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE CIVIL	2	X			<i>Par semaine:</i>
GENIE RURAL	2	X			<i>Cours</i> 3
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i> 0

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 de 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 CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié sur Web	Examen écrit
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Algèbre linéaire, analyse	
<i>Préalable requis:</i> Algèbre linéaire, analyse I	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre : PHYSIQUE GENERALE II					
Enseignant: Prof. A. Baldereschi, DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GÉNIE RURAL	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine: 6</i>
GÉNIE CIVIL	2	☒	☐	☐	<i>Cours 4</i>
		☐	☐	☐	<i>Exercices 2</i>
		☐	☐	☐	<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

- **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 CONTROLE:
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:		Examen écrit au propédeutique I, combiné avec Physique générale I
<i>Préalable requis:</i>	Progressivement Analyse I	
<i>Préparation pour:</i>	Physique III et IV	

Titre Physik II, in deutscher Sprache						
Enseignant Rolf Gotthardt, chargé de cours DP						
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales</i>	84
Microtechnique	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine</i>	6
Génie Mécanique	2	☒	☐	☐	• <i>Cours</i>	4
Electricité,	2	☒	☐	☐	• <i>Exercices</i>	2
Génie Civil, Rural	2	☒	☐	☐	• <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.
- _ Kennenlernen der Gesetze der Thermodynamik und ihre Anwendung auf idealisierte Systeme. Betrachtungen von Motoren, Mehrphasensystemen und chemischen Reaktionen.

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	FORME DU CONTROLE
Ex cathedra und Uebungen	Uebungen und Klausuren
BIBLIOGRAPHIE	Schriftliches Schlussexamen,
Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen	mit Physik I
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS	
<i>Préalable requis:</i> Mechanik I, Analyse I	
<i>Préparation pour:</i> Mécanique appliquée, Physique générale	

Titre : DESSIN ASSISTÉ PAR ORDINATEUR (DAO)					
Enseignant: J.-D. Bonjour, chargé de cours DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	2	X			Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices
					Pratique 1

OBJECTIFS

- Notions de base d'infographie : terminologie, procédés, algorithmes, logiciels, matériels, périphériques...
- Introduction aux concepts du DAO (Dessin technique Assisté par Ordinateur ; CAD, Computer Aided Design)
- Introduction à la modélisation d'objets et de scènes 3D, l'image de synthèse (rendu photo-réaliste), l'animation, les mondes virtuels (scènes 3D enrichies de données multimédia et associées à Internet/Web)
- Cours et exercices sont basés sur le logiciel MicroStation SE (Bentley) et sur le langage VRML

CONTENU

Notions de base

- vecteur vs. raster, espace et unités de dessin, précision, origine, autres spécifications du dessin, fichier prototype
- interface-utilisateur : menus, palettes (boîtes d'outils), vues (ajustement, attributs), documentation et aide en ligne
- modes de placement (interactif, coordonnées absolu ou relatif...), système d'aide au dessin AccuDraw et autres techniques (point de tentative, modes d'accrochage, verrous, contraintes...)
- structuration des éléments du dessin : niveaux, symbologie (couleur, épaisseur et style de trait, type et couleur de remplissage), classe, groupes, propriétés, fichier en référence (vecteur, raster)
- attributs alphanumériques (labels, tags), requêtes et rapports sur les labels, connexion avec SGBD
- préférences et personnalisation (environnement de travail, interface, projets...), macro-programmation

Dessin 2D

- outils de dessin : point, cellule, ligne, multiligne, courbe, arc, cercle/ellipse, B-spline, texte
- sélectionnement (direct, clôture, attributs), manipulations simples (effacer, défaire, refaire, verrouiller, grouper...)
- manipulation (copier, déplacer, changer échelle/rotation, miroir, construire matrice), modification, raccords et chanfreins, cotations, hachurages
- reprise de données externes (fusion DGN, importation DXF/DWG, digitalisation sur fond raster ou sur tablette), scanérisation, vectorisation, resymbolisation, impression et tracés (laser, plotter), exportation, formats d'échange (DXF/DWG, IGES, CGM, PNG, TIFF, GIF, JPEG...) et d'impression (PostScript, HP-GL, RTL...)

Dessin 3D : modélisation - habillage - visualisation - rendu - animation

- principes du dessin 3D : vues orthogonales (dessus, frontale, droite) et isométriques, profondeur d'affichage, profondeur active, usage AccuDraw en 3D (orientation du repère de dessin AccuDraw)
- systèmes d'axe (dessin, vue, repère AccuDraw), ACS, rotation de vue et effets de perspective/caméra
- primitives 3D (parallélépipède, sphère, cylindre, cône, tore...), génération de surface (projection, révolution, B-spline, tube, par sections, enveloppe...), modification, raccords, opérations booléennes
- plaquage de textures/matériaux (texture mapping, bump mapping...), éclairage (types sources lumière, ombres)
- visualisation et rendu (shaders) : fil de fer, lignes/faces cachées, modèles d'éclairage locaux (flat shading, smooth shading (lissages de Gouraud et de Phong)), modèles globaux (lancé de rayons, radiosité), rendu en temps réel
- animation (déplacement caméra) : séquences enregistrées, navigation interactive (QuickVision, viewers VRML)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices pratiques sur ordinateur	FORME DU CONTROLE: Branche de semestre couplée avec Instruments informatiques (1 ^{er} sem.) Tests en salle informatique
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées et didacticiel basés sur WWW	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Instruments informatiques de base, Programmation	
<i>Préparation pour:</i>	Infographie, Cartographie, Eléments de géomatique, SIRS, SIG	

Titre : BIOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENTALE I					
Enseignant: Profs. P. Péringer, Ch. Holliger, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	2	x			<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 2
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Introduire les étudiants dans les divers domaines d'application de la biotechnologie en leur montrant, par de nombreux exemples concrets, l'importance de cette science de l'ingénieur dans la gestion de l'environnement et dans la production industrielle.

CONTENU

Définition et domaines d'application des biotechnologies - Exemples
Principes de base de la bioingénierie

Biosystèmes microbiens - Définition et mesure des variables d'état
Bioréacteurs - Systèmes batch, fed-batch et continus
Bilans de masse sur les biosystèmes microbiens - Notion de chémostat
Instrumentation et régulation des biosystèmes microbiens

Biotechnologies environnementales

Systèmes d'épuration des ERU et ERI par biomasse libre
Exemple des lagunes, étangs et chenal d'oxydation, des boues activées
Systèmes d'épuration des ERU et ERI par biomasse fixée
Exemple des lits bactériens, disques et filtres biologiques
Principes du traitement physico-chimique et biologique couplés des ERI
Principes des traitements biologiques des émissions gazeuses
Principes des bioremédiations (sols et eaux)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées	Examen écrit, combiné avec la Biologie générale
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Pédologie I	
<i>Préalable requis:</i> Biologie générale	
<i>Préparation pour:</i> Biotechnologie environnementale II, Génie sanitaire	

titre : GEOLOGIE II					
Enseignant: Prof. Aurèle Parriaux, DGC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	Par semaine: 2
		☐	☐	☐	Cours: 2
		☐	☐	☐	Exercices: 0
		☐	☐	☐	Pratique: 0

OBJECTIFS

Les ingénieurs 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 en génie rural 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

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

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.

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	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié et traités recommandés	Examen combiné avec Géologie I
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Hydrologie, Pédologie, Aménagements, Environnement	Contrôle continu et examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Géologie I	
<i>Préparation pour:</i>		

Titre : PEDOLOGIE I					
Enseignant: Prof. J.-C. Védý, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Cours:</i> 1
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 1
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 0

OBJECTIFS

Cours de chimie du sol destinée à décrire et à expliciter le fonctionnement des principales surfaces sorbantes (minéraux argileux, oxydes et hydroxydes de Fe et Al, substances humiques)

CONTENU

- texture et analyse texturale
- les minéraux argileux: définitions, nature, constitution, propriétés
- les oxydes et hydroxydes de Fe et Al: définitions, nature, constitution, propriétés
- les substances humiques: définitions, nature, constitution, propriétés
- les complexes organo-métalliques et les complexes organo-argilliques
- l'organisation structurale des sols: du pédopaysage à l'atome, état et stabilité structurale
- pH et pouvoir tampon
- les échanges d'ions dans les sols

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex-cathedra et exercices en salle, travaux pratiques BIBLIOGRAPHIE: LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Biologie générale, Physique du sol I <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Pédologie II	FORME DU CONTROLE: Examen oral Combiné avec Physique du sol I
--	---

Titre : PHYSIQUE DU SOL I					
Enseignant: Prof. A. Mermoud, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine: 2</i>
		☐	☐	☐	<i>Cours: 1</i>
		☐	☐	☐	<i>Exercices: 1</i>
		☐	☐	☐	<i>Pratique: 0</i>

OBJECTIFS

Comprendre et savoir modéliser le comportement et les mouvements d'eau et de substance solubles dans le sol.

Acquérir les prérequis indispensables à la définition de principes de gestion adéquats des sols et des eaux souterraines (mise en valeur agricole des terres et des eaux, protection et amélioration des sols, sauvegarde des nappes souterraines, etc...)

CONTENU

Généralités : définitions prérequis, bilan hydrique d'un sol

Propriétés des phases solide et liquide du sol

Etat de l'eau du sol _ notion de teneur en eau (définition, mesure, représentation graphique), taux remarquables d'humidité du sol, potentiel de l'eau du sol

Dynamique de l'eau du sol

- description mathématique des transferts
- étude expérimentale des échanges nappe-sol-atmosphère
- caractérisation hydraulique du sol

Transport de substance solubles dans le sol

- processus mis en jeu
- devenir des substances
- description mathématique du transport
- processus de sorption
- processus de dégradation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et exercices

BIBLIOGRAPHIE: Réf. bibliographique, corrigés d'exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Mathématiques, physique, chimie, biologie

Préparation pour: Physique du sol II, Assainissement, Irrigation, contamination des sols, gestions des eaux souterraines

**FORME DU
CONTROLE:**

Examen oral

Combiné avec Pédologie I

Titre : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX I					
Enseignant: Prof. L. Pflug, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Cours:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 0
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 0

OBJECTIFS

Appliquer les connaissances de la mécanique à la détermination des forces et efforts internes dans des structures et éléments de structures simples.

CONTENU

Statique appliquée :

Conditions d'équilibre, statique des systèmes isostatiques simples sous l'effet de charges mécaniques, sollicitation thermique, ou tassements d'appui. Connaissance des différents types de structures (treillis, poutres), d'appuis (à rouleau, simple, encastré), et de leur fonctionnement mécanique.

Mécanique des solides :

Caractéristiques géométriques des surfaces (masse, centre de gravité, moments statique et d'inertie, rayon de giration), loi de Hooke (solide élastique linéaire isotrope homogène), notion de contrainte, état plan de contrainte, état de cisaillement pur, cercle de Mohr.

Mécanique des structures :

Equation différentielle des poutres, déformée des poutres, détermination des résistances en section, traction, compression, flexion pure et simple, détermination de la répartition de contraintes en flexion et de cisaillement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	cours ex cathedra avec exercices en classe	FORME DU CONTROLE: Examen oral Pour I et II, combiné avec Mécanique des structures, Propé II
BIBLIOGRAPHIE:	polycopiés	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Cours de Mécanique Générale I et II	
<i>Préparation pour:</i>	Cours de statique II	

Titre: ELEMENTS DE GEOMATIQUE					
Enseignant: Profs F. Golay et B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	2	X			<i>Par semaine: 2</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS

Comprendre les concepts de base pour l'acquisition, la gestion et la diffusion des données spatiales.

CONTENU

- L'information spatiale et sa représentation numérique
- Le cycle de vie de l'information spatiale
- Visualisation de l'information et interaction homme-machine
- Applications des systèmes d'information à référence spatiale
- Panorama de la topographie - cartes et plans - travaux et instruments topographiques
- Définitions et calculs élémentaires: unités angulaires et linéaires
- Nivellement géométrique
- Mesures angulaires: directions - angles horizontaux - angles verticaux
- Mesure optique des distances: mire invar - stadimétrie
- Gisement et distance - point lancé - orientation de directions
- Mesure électronique des distances - principes - réductions et corrections
- Nivellement trigonométrique
- Références géodésiques: coordonnées terrestres - systèmes de projection - coordonnées rectangulaires planes
- Connaissance des instruments mis en oeuvre lors des travaux pratiques, surtout le niveau de chantier et le théodolite

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, avec démonstrations en salle, exercices à l'ordinateur et travaux de terrain		FORME DU CONTROLE:	
BIBLIOGRAPHIE: photocopiés - notes de cours - documentation professionnelle		Branche de semestre	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Physique générale, Géométrie		Exercices notés	
<i>Préalable requis:</i>		Rapports de travaux pratiques	
<i>Préparation pour:</i>		Interrogations écrites	
toutes les branches de la géomatique - campagnes de terrain			

Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION					
Enseignant: H. Sunderland, chargée de cours DMX					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE RURAL	4	☒	☐	☐	<i>Par semaine: 3</i>
		☐	☐	☐	<i>Cours: 2</i>
		☐	☐	☐	<i>Exercices: 0</i>
		☐	☐	☐	<i>Pratique: 1</i>

OBJECTIFS

Le cours matériaux de construction + laboratoires visent à donner aux étudiants de Génie rural les notions les plus importantes sur la constitution, la production, la mise en oeuvre et les propriétés des principales familles de matériaux utilisés dans les constructions civiles (travaux publics et bâtiments).
Ils portent sur les matériaux métalliques et polymériques, le bois, les bétons ou composites à base de ciment.

CONTENU

Cours (14 séances de 2 heures: 28 heures), **Laboratoires** (7 séances de deux heures : 14 heures).

- Fonction des matériaux dans la construction et principales familles (2 heures)**
- Matériaux métalliques (4 heures) :**
Principaux métaux utilisés en construction.
Produits en acier : désignation, normalisation, élaboration, mise en forme, propriétés mécaniques.
- Matériaux minéraux non métalliques (14 heures):**
Ciments, mortiers, bétons;
Chaux, plâtre, argile;
Briques, tuiles et d'autres produits céramiques, verres.
- Matériaux organiques (8 heures) :**
Bois et produits dérivés;
Polymères et composites;
Bitumes et enrobés bitumineux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex-cathedra et enseignements en laboratoire	FORME DU CONTROLE: Branche de semestre, Contrôle sur TP
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié, notes documentaires, normes	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Sciences de base du propédeutique	
<i>Préparation pour:</i> Cours de construction et activité professionnelle	

3e semestre

Titre : ANALYSE III					
Enseignant: Ph. Metzener, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GENIE CIVIL	3	X			<i>Par semaine: 5</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Cours 3</i>
					<i>Exercices 2</i>
					<i>Pratique 0</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, de la divergence, du rotationnel, formules de Green.
- Coordonnées cylindriques, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- Séries de Fourier.
- Transformation de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exercices en salle.	FORME DU CONTROLE: Examen écrit,
BIBLIOGRAPHIE: M. Spiegel : Analyse vectorielle. M. Spiegel : Analyse de Fourier. Schaum, Mc Graw-Hill 1973.	combiné avec Analyse numérique
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II.	

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I					
Enseignant: Prof. S. Morgenthaler, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 3
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	<i>Cours</i> 2
MICROTECHNIQUE	3	☒	☐	☐	<i>Exercices</i> 1
		☐	☐	☐	<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Présenter les concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques nécessaires aux sciences de l'ingénieur. Familiariser l'étudiant au calcul des probabilités et à l'utilisation de divers outils statistiques simples.

CONTENU

1. **Statistique descriptive:** représentations graphiques, moyenne et écart-type, loi Gaussienne.
2. **Probabilités:** probabilités d'événements, addition et multiplication de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles, arbres de choix, théorème de Bayes.
3. **Combinatoire:** permutations, arrangements et combinaisons, coefficients binomiaux.
4. **Variables aléatoires:** fonction de répartition, espérance mathématique, variance, transformation de variables et lois, lois conjointes, lois conditionnelles, corrélation et covariance.
5. **Lois discrètes:** binomiale, hypergéométrique, Poisson, géométrique.
6. **Lois continues:** normale, exponentielle, gamma, t de Student, khi-carré, F.
7. **Théorie de probabilité:** loi faible des grands nombres, théorème central limite, approximations par la loi normale.
8. **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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours ex cathedra et exercices en classe BIBLIOGRAPHIE: <i>Probabilités et Statistique pour ingénieurs, PPUR</i> LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Probabilités et statistique II	FORME DU CONTROLE: Pour I et II, examen écrit, combiné avec Calcul de compensation
--	---

Titre : PHYSIQUE GENERALE II (SEULEMENT EN 2000-2001)					
Enseignant: Prof. J.-J. Meister, DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GENIE CIVIL	3	X			<i>Par semaine: 5</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Cours 3</i>
					<i>Exercices 2</i>
					<i>Pratique 0</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 CONTROLE: Examen écrit, combiné avec Physique générale I
BIBLIOGRAPHIE:	Liste d'ouvrages recommandés, résumés polycopiés et corrigés d'exercices	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Physique générale I	
<i>Préparation pour:</i>		

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GENERALE (SEULEMENT EN 2000-2001)					
Enseignant: Robert Schaller, chargé de cours, DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Par semaine:</i>
					<i>Cours</i> 0
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 2

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 d'expériences:

- 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) 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 BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale Préalable requis: Préparation pour: Travail de laboratoire	FORME DU CONTROLE: Branche de semestre
--	--

Titre : MECANIQUE DES FLUIDES I					
Enseignant: Prof. Walter H. Graf, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE CIVIL	3	X			<i>Par semaine:</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Cours</i> 2
					<i>Exercices</i> 0
					<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.

HYDROCINEMATIQUE : 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: Cours basé sur la documentation		FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Graf W.H. et Altinakar M.S. (1991, et 1995) : "HYDRODYNAMIQUE", PPUR Lausanne		Examen écrit couplé avec Hydrologie générale
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Physique, Mécanique	
<i>Préparation pour:</i>	Constructions hydrauliques, Hydrologie générale	

Titre: TOPOMETRIE GENERALE					
Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Par semaine: 2</i>
					<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Comprendre les principes des instruments et des méthodes topométriques.
Exécuter des calculs de levé et d'implantation

CONTENU

Détermination d'un point:

levé polaire - intersection - bilatération - relèvement - station excentrique - station libre

Réseaux terrestres:

triangulation - polygonation - polygonale avec boussole ou gyroscope - chaîne de polygones

Localisation et positionnement:

position absolue et relative - orientation - navigation (position et orientation en temps réel)

Techniques astronomiques:

survol historique - principes de l'astronomie de position - déflexion de la verticale - point de Laplace

Techniques satellitaires:

survol historique - types de systèmes - Satellite and Lunar Laser Ranging (SLR et LLR) - Global Positioning System (GPS) - configuration du système - mesures disponibles – modélisation des mesures de code – mode relatif (DGPS) - gamme d'applications - logistique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, avec démonstrations et exercices en classe	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés et notes de cours	Branche de semestre
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Analyse, Calcul de compensation	exercices notés
<i>Préalable requis:</i> Eléments de géomatique	interrogations écrites
<i>Préparation pour:</i> Toutes les branches de la géomatique - campagnes de terrain	

Titre : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX II					
Enseignant: Prof. L. Pflug, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Cours:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 0
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 0

OBJECTIFS

Appliquer les connaissances de la mécanique à la détermination des forces et efforts internes dans des structures et éléments de structures simples.

CONTENU

Statique appliquée :

Conditions d'équilibre, statique des systèmes isostatiques simples sous l'effet de charges mécaniques, sollicitation thermique, ou tassements d'appui. Connaissance des différents types de structures (treillis, poutres), d'appuis (à rouleau, simple, encastré), et de leur fonctionnement mécanique.

Mécanique des solides :

Caractéristiques géométriques des surfaces (masse, centre de gravité, moments statique et d'inertie, rayon de giration), loi de Hooke (solide élastique linéaire isotrope homogène), notion de contrainte, état plan de contrainte, état de cisaillement pur, cercle de Mohr.

Mécanique des structures :

Equation différentielle des poutres, déformée des poutres, détermination des résistances en section, traction, compression, flexion pure et simple, détermination de la répartition de contraintes en flexion et de cisaillement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours ex cathedra avec exercices en classe		FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: photocopiés		Examen oral
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		Pour I et II, combiné avec
<i>Préalable requis:</i>	Cours de Mécanique Générale I et II	Mécanique des structures
<i>Préparation pour:</i>	Cours de statique II	

Titre : AMENAGEMENTS ET EQUIPEMENTS DE GENIE RURAL					
Enseignant: Profs. A. Mermoud et A. Musy, DGR, Prof. A.-G. Dumont, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Par semaine: 3</i>
					<i>Cours 3</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Initier les étudiants à la planification, la conception et la réalisation des aménagements et équipements de Génie rural, aux politiques agricoles, économiques et environnementales, ainsi qu'à leur intégration et à leur financement.

CONTENU

- Le génie rural et ses composantes; les aménagements techniques et fonciers; les concepts et principes d'aménagement, les principaux équipements.
- Les politiques d'aménagement et les politiques agricoles et environnementales concernées.
- Les systèmes de desserte (routes, chemins, voirie rurale): planification, conception et réalisation.
- Les réseaux et ouvrages d'assainissement des sols: inconvénients des sols trop humides, causes de l'excès d'eau, caractéristiques et principes de dimensionnement des réseaux d'assainissement.
- La maîtrise des eaux de ruissellement; buts, concepts et bases de dimensionnement.
- Les réseaux d'irrigation; évaluation des besoins en eau, principes de dimensionnement, description des principaux ouvrages d'irrigation par gravité, par aspersion et de micro-irrigation.
- Les autres équipements techniques de Génie rural: bâtiments, approvisionnement en énergie, ouvrages de contrôle et de stockage des eaux, etc
- Les principes de gestion et de maintenance des ouvrages
- Le financement et le subventionnement des aménagements et des équipements de Génie rural

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra et exercices en classe	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés et notes de cours	Examen écrit, combiné avec Aménagement et gestion du territoire
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Aménagement et gestion du territoire, Gestion des sols et des milieux naturels	
<i>Préalable requis:</i> Physique du sol I, Pédologie I	
<i>Préparation pour:</i> Modules: Aménagements de génie rural, Equipements, Aménagement de l'espace, Gestion des eaux	

Titre : INFOGRAPHIE					
Enseignant: Prof. O. Kölbl, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Cours:</i> 1
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 0
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 1

OBJECTIFS

Introduction à la graphique d'ordinateur pour l'élaboration de représentations graphiques efficaces des informations à référence spatiale. Le cours s'appuie sur des notions générales de sémiologie graphique et donne un aperçu des techniques de visualisation du territoire. Il montre finalement le potentiel de procédés numériques émergents, tels que les représentations tridimensionnelles, les cartes dynamiques et la réalité virtuelle.

CONTENU

- Sémiologie graphique :
 - éléments de la carte, variables rétinienne
 - interprétation de la carte
 - types de cartes (cartes topographiques, thématiques, ...)
 - les graphiques efficaces
- Cartographie numérique :
 - représentation numérique du territoire (vecteur, raster)
 - représentation de l'altimétrie (MNT) (courbes de niveau, représentations tridimensionnelles)
 - drapage
 - la carte dynamique : animations, mondes virtuels
- Information et déformation :
 - le contexte éthique de la cartographie
 - cartes pour informer, tromper, attirer, séduire, distraire, ...
- Applications principales :
 - modélisation de la ville de Bâle
 - cartes de risques
 - études d'impact
 - cartographie forestière
 - construction de routes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et projets	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés	Sur projets, branche de semestre
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Dessin assisté par ordinateur	
<i>Préparation pour:</i> Photo-interprétation	

Titre: CALCUL DE COMPENSATION					
Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	3	X			<i>Par semaine: 2</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 1</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

A la fin du cours, les étudiants seront capables de:

- comprendre les principales méthodes de compensation des mesures et d'estimation des paramètres;
- appliquer certains modèles à des problèmes concrets touchant à diverses disciplines professionnelles, en particulier la topométrie.

CONTENU

- Définition des types d'erreurs
- Mesures d'égales et inégales précision
- Observations indépendantes et corrélées
- Covariances, cofacteurs et poids
- Propagation des erreurs moyennes
- Modèles fonctionnels et stochastiques
- Principe des moindres carrés
- Compensation conditionnelle
- Compensation paramétrique
- Analyse des résultats
- Itération, adéquation des modèles
- Faiblesse des moindres carrés et alternatives
- Applications du logiciel MatLab

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, avec exercices en classe		FORME DU CONTROLE:	
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, notes de cours, exercices corrigés		Branche d'examen	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Probabilité et statistique I et II, Topométrie générale		interrogations écrites facultatives	
Préalable requis: Analyse I et II, Algèbre linéaire		examen écrit combiné avec Probabilité et statistique I, II	
Préparation pour: Méthodes d'estimation - toutes les branches de la géomatique - campagnes de terrain			

Titre : BASES DE DONNEES					
Enseignant: Corinne Plazanet, chargée de cours DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	3	☒	☐	☐	Par semaine: 2
		☐	☐	☐	Cours 1
		☐	☐	☐	Exercices 0
		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Apprendre à :

- analyser une application pour déterminer ses besoins en information,
- concevoir une base de données qui soit le reflet de ces besoins,
- implanter la base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD),
- utiliser la base au travers des langages de manipulations offerts par le SGBD.

CONTENU

1. L'approche base de données

- Nature et objectifs de l'approche;
- Architecture d'un système de gestion de bases de données;
- Cycle de vie d'une base de données.

2. Conception d'une base de données

- L'approche entité-association;
- Règles de vérification et de validation

3. Modèle et langages relationnels

- Le modèle et ses règles de bonne utilisation;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle;
- Langages utilisateurs : SQL;
- Passage de la conception entité-association à la mise en oeuvre relationnelle.

4. Pratique d'un système relationnel

- ORACLE

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours et ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTROLE:

Examen écrit, combiné avec SIRS I

Titre: INTRODUCTION AU DROIT (A) (Cours STS de base)			Title: GENERAL INTRODUCTION TO LAW (A) (STS basic course)		
Enseignant: Isabelle Romy, Professeure associée Université de Fribourg					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	3	X			Par semaine: 2
GENIE CIVIL	1	X			Cours : 2
AUTRES			X		Exercices :
					Pratique :

OBJECTIFS

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

GOALS

Provide the students with an understanding of basic legal concepts and specifically those related to an engineer's professional activity.

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**CONTENTS****1. General introduction to law**

Function and concept of law, sources of law, main domains

2. Basic concepts of administrative law

Principles governing the administration's activity

3. Introduction to civil law

Sources, law of personality, property law

4. Basic concepts of the law of obligations

Sources, introduction to contract's law and tort

5. Basic concepts of insurance law

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours interactif avec exercices

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, textes légaux

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable :

Préparation pour: Droit de la construction, Droits réels, Droit de l'environnement

SESSION D'EXAMEN:

Branche de semestre

FORME DU CONTROLE:

Deux contrôles continus écrits

4e semestre

Titre : ANALYSE NUMERIQUE.					
Enseignant Luca FORMAGGIA, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE CIVIL.....	4	X			<i>Par semaine: 3</i>
GENIE RURAL.....	4	X			<i>Cours 2</i>
PHYSIQUE.....	2	X			<i>Exercices 1</i>
PHYSIQUE-UNIL.....	4	X			<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.

Approximations polynomiales 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:		FORME DU CONTROLE: Examen écrit, couplé avec Analyse III
Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateurs.		
BIBLIOGRAPHIE:	A. Quarteroni, R. Sacco et F. Saleri, "Méthodes Numériques pour le Calcul Scientifique", Springer-Verlag France, Paris, 2000.	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Analyse, Algèbre linéaire, Programmation.	
<i>Préparation pour:</i>	Cours de modélisation	

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II					
Enseignant: Prof. S. Morgenthaler, DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GENIE RURAL	4	☒	☐	☐	Par semaine: 4
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Cours 2
		☐	☐	☐	Exercices 2
		☐	☐	☐	Pratique 0

OBJECTIFS

Montrer le rôle des statistiques dans la résolution des problèmes de l'ingénieur. Au terme du cours, l'étudiant devra être capable d'appliquer les méthodes présentées et il sera également apte à utiliser un logiciel statistique.

CONTENU

- Intervalles de confiance:** méthode des pivots, intervalle de Student.
- Tests de signifiacance:** hypothèse (nulle), score d'un test, p-valeur, test de Student.
- Tests d'hypothèses:** erreurs de 1ère et 2e espèces, puissance d'un test, scores de tests optimaux, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du khi-carré.
- Régression:** modèle linéaire, inférence, analyse des résidus, régression pondérée, prévision.
- Analyse de variance:** modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions, modèles factoriels, autres plans d'expérience.
- Méthodes non paramétriques:** test du signe, tests de Wilcoxon I et II, corrélation de rangs, test des séquences, test de Kolmogorov-Smirnov.
- Méthodes multivariées:** analyse en composantes principales, discrimination.
- Initiation aux processus stochastiques :** processus de Poisson, chaînes markoviennes, processus de branchement
- Analyse de séries chronologiques:** tendance, effets périodiques, séries stationnaires, modèles auto-régressifs, prévision.
- Initiation à la fiabilité:** modèles de temps de survie, fonction de hasard, loi de Weibull, données censurées.

Le cours sera complété par la présentation de quelques cas concrets.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	cours ex cathedra et exercices en classe – applications numériques au moyen de logiciels statistique	FORME DU CONTROLE:	Pour I et II, examen écrit, combiné avec Calcul de compensation
BIBLIOGRAPHIE:	<i>Probabilités et Statistique pour ingénieurs, PPUR</i>		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:			
<i>Préalable requis:</i>	Probabilités et statistique I		
<i>Préparation pour:</i>	cours 2 ^e cycle et travaux personnels		

Titre : HYDROLOGIE GENERALE					
Enseignant: Prof. A. Musy, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine: 2</i>
GENIE CIVIL	4	X			<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Partie introductive 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 CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Cours, exercices, questions, résumé sur Web	Examen écrit, combiné avec Mécanique des fluides I
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Mécanique des fluides I	
<i>Préparation pour:</i> Hydrologie appliquée	

Titre : INTRODUCTION A LA MODELISATION					
Enseignant: Vacat					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine: 2</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 1</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Modélisation des processus : présenter les concepts de base qui interviennent dans les domaines du génie rural, de l'environnement et de la géomatique.

CONTENU

Modélisation des processus :

Objectifs de la modélisation

Typologie de modèles

Spécificités de la modélisation en génie rural, environnement et géomatique

Mise en oeuvre d'une modélisation

Equations de bases pour les milieux eau, air et sol

Exemples d'application

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, discussion, exercices à l'ordinateur	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours, copies de transparents	-branche de semestre
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Hydrologie générale, Aménagements et gestion du territoire, Analyse numérique, SIRS I	
Préalable requis: Programmation, Mécanique des fluides I	
Préparation pour: Hydrologie appliquée, Physique du sol, Pollution de l'air	

Titre: TRAVAUX PRATIQUES DE TOPOMETRIE GENERALE					
Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine: 2</i>
.....					<i>Cours 0</i>
.....					<i>Exercices 0</i>
.....					<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

A la fin du cours, les étudiants seront capables de:

- faire des mesures avec des instruments topographiques;
- exécuter les calculs liés aux méthodes topométriques;
- élaborer un dossier de mesures, calculs et documents, propre et bien ordonné;
- préparer et organiser l'exécution d'un travail;
- analyser et qualifier les résultats.

CONTENU

- Nivellement géométrique
- Contrôle d'un théodolite
- Intersection et relèvement
- Cheminement polygonal
- Nivellement trigonométrique
- Station libre et station excentrique
- Implantation: calcul et piquetage d'alignements, de cercles et de clothoïdes
- Mesures et calculs de surfaces

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: travaux pratiques sur le terrain, en groupes	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: cours préalables, données des exercices	Branche de semestre
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	rapports de travaux pratiques
<i>Préalable requis:</i> Topométrie générale, Calcul de compensation	
<i>Préparation pour:</i> toutes les branches de la géomatique - campagnes de terrain	

Titre : AMENAGEMENT ET GESTION DU TERRITOIRE					
Enseignant: R. Prélaz-Droux, MER, DGR, J.-R. Schneider, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	4	X			Par semaine: 3
					Cours 3
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

Introduire les notions de base de l'aménagement et présenter les processus et les acteurs principaux influençant l'évolution du territoire et son développement. Initier les étudiants aux concepts, principes, méthodes et instruments intervenant dans l'aménagement et la gestion du territoire, ainsi que dans la planification environnementale, la négociation et l'aide à la décision. Les sensibiliser aux principales interactions spatiales et institutionnelles entre le territoire et le foncier. Présenter les principes et les instruments de bases des aménagements fonciers.

CONTENU

Les bases de l'aménagement (R. Prélaz-Droux)

- Notions d'espace, de milieu, de territoire et de paysage
- Environnement, développement durable et gestion des ressources

Les dynamiques territoriales (R. Prélaz-Droux)

- Les transformations du paysage : acteurs, processus, notions de réseaux écologiques et d'évaluation paysagère
- Le développement de l'urbanisation
- Le devenir de l'espace rural et périurbain

L'aménagement du territoire (R. Prélaz-Droux)

- Principes et objectifs
- Les instruments principaux

Planification environnementale et protection de l'environnement (R. Prélaz-Droux)

- Principes et objectifs
- Les instruments principaux
- L'étude de l'impact sur l'environnement

Les aménagements fonciers (J.-R. Schneider)

- La propriété foncière
- Les documents qui décrivent la propriété foncière
- Les transactions foncières
- Les outils d'aménagement
- La compensation foncière en zones rurales et urbaines
- Les acteurs de l'aménagement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours	Examen écrit, combiné avec
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Aménagements et équipements de génie rural
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i> Modules " Aménagement de l'espace " et " Gestion foncière "	

Titre : GENIE SANITAIRE					
Enseignant: vacat					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	4	☒	☐	☐	<i>Par semaine: 2</i>
		☐	☐	☐	<i>Cours: 2</i>
		☐	☐	☐	<i>Exercices: 0</i>
		☐	☐	☐	<i>Pratique: 0</i>

OBJECTIFS

- Connaître les notions fondamentales et savoir appliquer les raisonnements à la base de la gestion des eaux d'assainissement et des déchets urbains.

CONTENU

- Assainissement et santé publique
- Bases de conception des réseaux d'assainissement + exercices
- Caractéristiques des eaux d'assainissement + exercices
- Bilan de pollution
- Le système de la station d'épuration
- Les ouvrages d'une STEP
- Dimensionnement général pour un avant-projet
- Les déchets urbains
- Identification des déchets

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours illustré d'exercices faits en classe BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours, livres recommandés LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Gestion des eaux	FORME DU CONTROLE: Examen écrit Combiné avec Gestion des sols et des milieux naturels
---	---

Titre : GESTION DES SOLS ET DES MILIEUX NATURELS					
Enseignant: Profs J.-C. Védy et R. Schlaepfer, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine: 2</i>
					<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Gestion des sols

Présentation synthétique des bases théoriques et pratiques pour comprendre la formation et le fonctionnement des grands types de sol sous climats tempérés

Gestion des milieux naturels 1

Connaître les notions et les principes de base sur les écosystèmes, les paysages, les critères et indicateurs de leur gestion durable, leur surveillance, la diversité biologique

CONTENU

Gestion des sols

- facteurs de la pédogenèse, bases de la formation des sols
- morphologie, genèse et propriétés des sols sous climats tempérés

Gestion des milieux naturels

- Utilisation des ressources naturelles et développement durable
- Ecosystème: définition, types, caractéristiques, fonctionnement, fonctions, qualité
- Paysage en tant qu'écosystème: définition, types, caractéristiques, fonctionnement, fonctions
- Critères et indicateurs de la gestion durable des écosystèmes et des paysages
- Biodiversité: caractéristiques, indicateurs et utilisation durable
- Gestion écosystémique : une introduction

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra, tournées sur le terrain et exercices en classe

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, notes de cours, ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Biologie Générale (Biosol), Pédologie I, Physique des sols I

Préparation pour: Pédologie II, Gestion des écosystèmes terrestres

FORME DU CONTROLE:

Examen écrit, couplé avec Génie sanitaire

Titre : PHOTO-INTERPRETATION					
Enseignant: Prof. O. Kölbl, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GENIE RURAL	4	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 3
		☐	☐	☐	<i>Cours:</i> 2
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 0
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 1

OBJECTIFS

Introduction à l'analyse de l'information contenue sur les prises de vues aériennes et études d'application de la photo-interprétation pour les besoins des sciences de la terre (foresterie, pédologie, agronomie, etc.). A la fin du cours, l'étudiant est capable de recourir à la photo-interprétation pour divers travaux du génie rural et/ou du génie de l'environnement.

CONTENU

- Géométrie des photographies aériennes
 - lecture des photographies aériennes, observation sous stéréoscope
 - projection perspective
 - mesure de hauteur d'objets avec barre micrométrique
 - équations de projection et orientation d'une image isolée
- Traitement numérique des photographies aériennes
 - numérisation de photographies aériennes sur scanneur
 - introduction au traitement numérique sur stations de travail
 - orientation d'une image
 - élaboration d'orthophotos
 - impression d'images sur moyens électroniques
 - filtres pour l'amélioration de la présentation et pour la détection d'objets
- Enregistrement photographique du rayonnement électromagnétique
 - film photographique (multi-couches)
 - théorie sur les images polychromes, colorimétrie, analyse de qualité de l'image
- Enregistrement électronique d'images du rayonnement électromagnétique
 - senseurs électroniques (basés sur technologie semi-conducteurs)
 - photo-multiplieurs, formats des images numériques
- Techniques des prises de vues
- Elaboration de cartes thématiques sur la base d'orthophotos et interprétation sous stéréoscope
- Diverses applications : cartographie de la végétation, inventaires forestiers, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, travaux pratiques	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, Manual of Remote Sensing	Sur projets, branche de semestre
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Dessin assisté par ordinateur, Infographie	
<i>Préparation pour:</i> SIRS, Cours de génie rural et de génie de l'environnement	

Titre : SYSTEME D'INFORMATION A REFERENCE SPATIALE I					
Enseignant: Prof. F. Golay, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine: 3</i>
					<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 1</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Ce cours vise à donner aux étudiants de l'ensemble de la section les connaissances nécessaires à la maîtrise du cycle de vie de l'information spatiale (acquisition, gestion, traitement, diffusion). L'accent est donné à la modélisation et à la gestion des données, ainsi qu'à l'utilisation de bases de données à référence spatiale. D'autres aspects du cycle de vie de l'information spatiale sont abordés dans les autres cours du domaine de la géomatique.

CONTENU

1. Modélisation de l'information spatiale
2. Structures de données géomatiques, géométrie et topologie
3. Structures topologiques de données
4. Traitements de l'information spatiale
5. Introduction à l'analyse spatiale
6. Acquisition et mise à jour des données spatiales, sources de données
7. Architecture des systèmes géoinformatiques
8. Echanges de données et interopérabilité
9. Démarche de conception de SIRS
10. Modélisation des données, formalisme individuel, exercice
11. Modélisation des traitements, diagrammes de flux de données
12. Systémique
13. SIRS et gestion du territoire

Certains de ces chapitres seront donnés dans le cadre du cours « Modélisation »

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra; discussions, démonstrations,	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE:	Copies des transparents présentés dans le cadre du cours	Test intermédiaire
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Modélisation	Examen écrit combiné avec Bases de données
<i>Préalable requis:</i>	Eléments de géomatique, Bases de données, DAO	
<i>Préparation pour:</i>	Analyse spatiale, télédétection, SIRS II	

Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES					
Enseignant: Prof. L. Pflug, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GENIE RURAL	4	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i> 3
		☐	☐	☐	<i>Cours:</i> 1
		☐	☐	☐	<i>Exercices:</i> 1
		☐	☐	☐	<i>Pratique:</i> 0

OBJECTIFS

Appliquer les connaissances de la mécanique à la détermination des forces et efforts internes dans des structures et éléments de structures simples.

CONTENU

- Flexion composée. Application au calcul des semelles de fondation.
- Lignes d'influence.
- Introduction aux problèmes de stabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	cours ex cathedra avec exercices en classe	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE:	polycopiés	Examen oral
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		combiné avec
<i>Préalable requis:</i>	Cours de Mécanique Générale I et II	Statique et résistance
<i>Préparation pour:</i>	Construction	des matériaux I et II

Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION (SEULEMENT EN 2000 - 2001)					
Enseignant: H. Sunderland, chargée de cours DMX					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	4	☒	☐	☐	Par semaine: 3
		☐	☐	☐	Cours: 2
		☐	☐	☐	Exercices: 0
		☐	☐	☐	Pratique: 1

OBJECTIFS

Le cours matériaux de construction + laboratoires visent à donner aux étudiants de Génie rural les notions les plus importantes sur la constitution, la production, la mise en oeuvre et les propriétés des principales familles de matériaux utilisés dans les constructions civiles (travaux publics et bâtiments).

Ils portent sur les matériaux métalliques et polymériques, le bois, les bétons ou composites à base de ciment.

CONTENU

Cours (14 séances de 2 heures: 28 heures), **Laboratoires** (7 séances de deux heures : 14 heures).

1. Fonction des matériaux dans la construction et principales familles (2 heures)

2. Matériaux métalliques (4 heures) :

Principaux métaux utilisés en construction.

Produits en acier : désignation, normalisation, élaboration, mise en forme, propriétés mécaniques.

3. Matériaux minéraux non métalliques

(14 heures):

Ciments, mortiers, bétons;

Chaux, plâtre, argile;

Briques, tuiles et d'autres produits céramiques, verres.

4. Matériaux organiques (8 heures) :

Bois et produits dérivés;

Polymères et composites;

Bitumes et enrobés bitumineux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex-cathedra et enseignements en laboratoire

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié, notes documentaires, normes

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Sciences de base du propédeutique

Préparation pour: Cours de construction et activité professionnelle

**FORME DU
CONTROLE:**

Branche de semestre,
Contrôle sur TP

Titre: DROIT DE LA CONSTRUCTION (Cours STS de base)			Title: CONSTRUCTION LAW (STS basic course)		
Enseignant: Isabelle Romy, Professeure associée Université de Fribourg					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine:</i> 2
AUTRES			X		<i>Cours :</i> 2
					<i>Exercices :</i>
					<i>Pratique :</i>

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances juridiques de base en matière de droit de la construction.

GOALS

Provide the students with an understanding of basic legal concepts related to the construction law.

CONTENU

1. Introduction à l'aménagement du territoire
2. Le droit de la protection de l'environnement

Généralités, réglementation en matière de protection contre la pollution de l'air, le bruit et les accidents majeurs

3. Les procédures d'autorisation et les voies de recours
4. Le droit des marchés publics
5. Les prestations de l'ingénieur dans le contrat d'entreprise et le contrat de mandat

CONTENTS

1. Introduction to spatial planning law

2. Environmental protection law

Fundamentals, regulations on air pollution, noise protection and major accidents

3. Permits procedure and judicial review
4. Public market law
5. Duties of the engineer according to construction contracts

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours interactif avec exercices		SESSION D'EXAMEN: Branche de semestre FORME DU CONTROLE: Deux contrôles continus écrits
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, textes légaux		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable :</i>	Il est conseillé d'avoir suivi au semestre d'hiver le cours « Introduction au droit A ».	
<i>Préparation pour:</i>	Droits réels, Droit de l'environnement	

Titre: CAMPAGNE DE TERRAIN					
Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GENIE RURAL	4	X			<i>Par semaine:</i>
.....					<i>Cours</i>
.....					<i>Exercices</i>
.....					<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

A la fin de la campagne, les étudiants auront acquis l'expérience d'une activité topographique dans les conditions réelles de la pratique, ainsi que le sens du terrain. D'une part, ils saisiront le lien entre le terrain et sa représentation. D'autre part, ils seront conscients à l'importance des liens entre la topographie et les sciences environnementales.

CONTENU

Sur un site approprié, chaque groupe de trois ou quatre étudiants met en oeuvre des techniques diverses pour l'acquisition de données spatiales, en particulier la planchette graphique, le levé numérique, la planchette numérique et les techniques satellitaires.

Des exercices d'interprétation d'une carte topographique et de navigation à l'aide d'un récepteur GPS favorisent la compréhension et l'utilisation d'informations spatiales sous des formes variées.

Divers spécialistes présentent l'usage de données topographiques dans leur domaine de spécialité, par exemple des biologistes, des forestiers, des géologues ou des aménagistes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: travail pratique en groupes		FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE:	toutes les données techniques nécessaires à l'exécution du travail	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	formation spécifique GR du premier cycle	
<i>Préalable requis:</i>	Eléments de géomatique, Topométrie générale et TP, Calcul de compensation	
<i>Préparation pour:</i>	toutes les branches du second cycle, en particulier la Campagne d'étude d'impacts	
		Branche de semestre
		dossiers techniques notés

5e semestre

<i>Titre:</i> TELEDETECTION			<i>Title:</i> REMOTE SENSING		
<i>Enseignant:</i> R. Caloz, chargé de cours DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	5	x			<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 2
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Maîtriser les concepts et processus du traitement numérique d'image
 Etre capable d'évaluer, pour les domaines du Génie rural et de l'Environnement, les avantages et les limites de l'imagerie satellitaire
 Evaluer les apports pour le Système d'information du Territoire

GOALS

Master the concepts of image processing
 Be able to estimate, for agricultural engineering and environment, the advantages and limits of satellite images
 Estimate contributions for land information system

CONTENU

Compléments de bases physiques de télédétection
 L'image numérique
 Transformations radiométriques
 Transformations géométriques
 Réhaussements - Modifications visuelles
 Production et exploitation d'images non-spectrales
 Zonage de l'image assisté par ordinateur
 -Classification multispectrale
 -Zonage par segmentation d'indice
 -Zonage par analyse texturale
 -Zonage par classes d'objets
 Les programmes spatiaux de gestion de l'environnement et des ressources terrestres
 Les applications de la Télédétection spatiale pour les aménagements et l'environnement

CONTENTS

Complements the fundamentals of physics for remote sensing
 The numerical images
 Radiometric transformations
 Geometrical transformations
 Image enhancement
 Production and use of nonspectral images
 Computer assisted image zoning
 -Multispectral classification
 -Zoning by index segmentation
 -Zoning by textural analysis
 -Zoning by object classes
 Spatial programs for environment management and monitoring of terrestrial resources
 Spatial remote sensing applications for land planning and environment

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices informatiques		NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours (copies transparents)		SESSION D'EXAMEN	Print. 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen écrit
<i>Préalable requis:</i>	Statistique I et II, Photo-interprétation, SIRS I, Bases de données,		
<i>Préparation pour:</i>	Pédologie, Hydrologie, Aménagement, Analyse spatiale		

Titre: GEOTECHNIQUE ET FONDATIONS			Title: GEOTECHNICS AND FOUNDATIONS		
Enseignant: Prof. Laurent Vulliet DGC, Mustapha Gencer, chargé de cours DGC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	5	x			Par semaine: 3
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Identifier et caractériser les paramètres mécaniques des sols de fondation. Décrire les types d'ouvrages en contact avec le sol et leur mode de réalisation. Développer les théories permettant de résoudre certains problèmes types en géomécanique.

GOALS

Identification and characterization of the mechanical properties of soils. Description of geostructures and their construction methods. Development of theories for the solution of typical geomechanical problems.

CONTENU**Technologie des sols**

Nature d'un sol; classification des sols et des roches; l'eau dans le terrain; compactage; déformabilité; résistance au cisaillement

Géostructures

Types, définitions, nomenclature, méthodes d'exécution.

Travaux d'excavation et remblayage, murs et parois de soutènement, fondations superficielles et profondes, stabilité des pentes, tunnels, action de l'eau

CONTENTS**Fundamental of geomechanics**

Nature of soils; soil and rock classification; groundwater seepage; compaction; deformability; strength

Geostructures

Types, definitions, nomenclature, construction methods.

Excavations and embankments, retaining structures, shallow and deep foundations, slope stability, tunnels, action of groundwater

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours ex-cathedra, exercices, essais en laboratoire	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: polycopié	BRANCHE DE SEMESTRE Hiver 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE: Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i> Géologie, résistance des matériaux	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: STRUCTURES I			Titre: STRUCTURES I		
Enseignant: M. Miehlbradt, chargé de cours DGC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	5	x			Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de concevoir des structures simples, et de calculer et de dessiner leurs éléments constitutifs.

GOALS

The students will be able to design and detail simple engineering structures.

CONTENU

- Modélisation d'une structure, systèmes porteurs
- Conception de la sécurité, actions à considérer
- Initiation à la construction métallique
 - élasticité, plasticité, stabilité, boulons, soudures
 - exemple: cadre (traverse, colonnes, assemblages)
- Construction en béton armé
 - matériau composite (adhérence, fissuration)
 - calcul par rapport à l'effort normal (compression centrée ou excentrée)
 - calcul par rapport à la flexion (simple ou composée, effort tranchant)
 - disposition des armatures
 - application aux éléments linéaires (colonnes, poutres, poutres-dalles)
 - aptitude au service (limitation de la fissuration et des déformations)

CONTENTS

- Structural modelling, structural systems
- Structural safety, loads and other actions
- Introduction to steel design and detailing
 - elasticity, plasticity, stability, bolts, welds
 - example: frame (girder, columns, joints)
- Reinforced concrete structures
 - inhomogeneous material (bond, cracking)
 - design for axial forces (centric or eccentric compression)
 - design for bending (simple or combined, shear)
 - detailing of reinforcement
 - application to linear members (columns, beams, strips)
 - verification of serviceability (limitation of cracking and of deformations)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cath., exerc. en groupes

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, documentation professionnelle

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Statique I,II,Méc.d.struct.,Matériaux de constr.

Préparation pour: Structures II

NOMBRE DE CREDITS 2

BRANCHE DE SEMESTRE Hiver 3e année

FORME DU CONTROLE: Contrôle continu

Titre: BIOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENTALE II			Title: ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY		
Enseignant: Prof. P. Péringer, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GENIE RURAL	5		x		Par semaine: 4
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 2

OBJECTIFS

Acquérir les techniques de base microbiologiques, biochimiques et de culture de microorganismes utilisées en biotechnologie environnementale.

Concevoir et appliquer des modèles mathématiques simples à la quantification des cinétiques microbiennes dans des biosystèmes discontinus.

Maîtriser les paramètres physico-chimiques qui déterminent le comportement cinétique des biosystèmes microbiens.

CONTENU

- Techniques de culture microbienne
- Cinétiques de croissance microbienne
 - courbes de croissance, croissance exponentielle
 - taux et rendement de croissance
 - cinétiques michaeliennes
 - influence du substrat et des inhibiteurs
 - influence du pH et de la température
 - excrétion des produits
 - modèles mathématiques
- Transfert de masse et d'énergie
 - transfert de chaleur
 - transferts gazeux
- Travaux pratiques
 - techniques microbiologiques de base
 - diagnostic enzymatique des biosystèmes
 - étude des cinétiques de croissance
 - effet des paramètres physico-chimiques
 - étude de la biodégradabilité
 - instrumentation et régulations
 - aération et transfert d'oxygène, $K_L a$

GOALS

Acquisition of basic microbiological, biochemical and cultivation techniques which are currently used in environmental biotechnology.

Conception and application of simple mathematical models for the quantification of microbial kinetics in batch biosystems.

Control of physico-chemical parameters which determine the kinetics of microbial systems.

CONTENTS

- Microbial cultivation techniques
- Microbial growth kinetics
 - growth curves and exponential growth
 - growth rate and yield
 - Michaelis-Menten kinetics
 - influence of substrate and inhibitors
 - influence of pH and temperature
 - product excretions
 - mathematical models
- Energy and mass transfers
 - heat transfer
 - gas-liquid transfers
- Practice
 - basic microbiological techniques
 - enzymatic diagnostic of biosystems
 - growth kinetics studies
 - effects of physico-chemical parameters
 - biodegradability studies
 - instrumentation and controls
 - aeration and oxygen transfer, $K_L a$

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS 5
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiés	SESSION D'EXAMEN Printemps 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Chimie environnementale I	FORME DU CONTROLE: Examen écrit combiné avec note de TP
<i>Préalable requis:</i> Biotechnologie environnementale I	
<i>Préparation pour:</i> Génie sanitaire II	

<i>Titre:</i> CHIMIE ENVIRONNEMENTALE I			<i>Titre:</i> ENVIRONMENTAL CHEMISTRY I		
<i>Enseignant:</i> Prof. J. Tarradellas, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	5		x		<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 2
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

A partir de l'observation des grandes réactions chimiques et biochimiques des écosystèmes et des organismes, connaître les molécules et les mécanismes réactionnels qui en modifient la cinétique (macropolluants) ou la nature (micropolluants)

Etre capable de qualifier et de quantifier les principaux polluants chimiques. Connaître les fondements théoriques et les critères d'application pratique des méthodes de la chimie analytique de l'environnement et développer le souci du contrôle de qualité

CONTENU

- Modes de distorsion des principales réactions chimiques et biochimiques. Règle des trois actions polluantes. Caractéristiques et sources des macro- et micropolluants chimiques.
- Echantillonnage et préparation des échantillons.
- Etude des macropolluants dans les échantillons de l'environnement:
 - paramètres globaux
 - analyses par colorimétrie.
- Analyse des micropolluants inorganiques en traces:
 - chromatographie ionique
 - absorption atomique
 - spéciation des métaux lourds.
- Analyse des micropolluants organiques en traces:
 - méthodes d'extraction et de purification
 - méthodes de séparation, chromatographie gazeuse et liquide
 - détecteurs (FID, FPD, NPD, ECD, MS).
- Traitement des résultats.
- Biosenseurs analytiques, immunoessais.
- Contrôle de qualité en chimie analytique de l'environnement.

GOALS

Based on the main chemical reactions of the ecosystems and the biota, to acquire the knowledge of the molecules and the reactions involved in the change of their kinetics (macropollutants) and their nature (micropollutants) .

Be able to qualify and quantify the main chemical pollutants. To know the theoretical background and the criteria of use of the environmental analytical chemistry methods and to develop the attention to the quality control.

CONTENTS

- Types of distortion of the main chemical and biochemical reactions. Principle of the three polluting actions. Characteristics and origin of chemical macro- and micropollutants.
- Sampling and sample handling.
- Study of macropollutants in environmental samples:
 - global parameters
 - colorimetric methods.
- Trace inorganic micropollutants analysis:
 - ion chromatography
 - atomic absorption
 - spéciation of heavy metals.
- Trace organic pollutants analysis:
 - extraction and clean-up methods
 - separation methods, gas and liquid chromatography
 - detectors (FID, FPD, NPD, ECD, MS).
- Treatment of the results.
- Analytical biosensors.
- Quality control in environmental analytical chemistry.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 5 pour I et II
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié	SESSION D'EXAMEN Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE: Examen, oral pour I combiné avec rapport pour II
Préalable requis: Chimie appliquée	
Préparation pour: Chimie environnementale II, Gestion des milieux, Pollution des milieux	

Titre: HYDRAULIQUE ET RESEAUX D'ASSAINISSEMENT			Title: HYDRAULICS AND SEWER NETWORKS		
Enseignant: J.-L. Boillat, chargé de cours DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE RURAL	5		x		<i>Par semaine: 4</i>
					<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 2</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

- Application des démarches théoriques et expérimentales d'analyse des systèmes hydrauliques.
- Solutionnement des problèmes de dimensionnement d'ouvrages et de gestion des eaux.
- Maîtrise de la problématique du transport de l'eau et de ses impacts sur l'environnement.

OBJECTIVES

- Develop expertise on the theoretical and experimental approach of the hydraulic systems.
- Resolve the standard problems related to hydraulic works design and water management.
- Master the general water transport problems in relation with its environmental impact.

CONTENU

- Les systèmes hydrauliques: adduction, distribution, évacuation, rétention, restitution.
- Les écoulements en charge dans les galeries et dans les canalisations:
 - les lois de comportement;
 - les réseaux ramifiés et maillés;
 - les stations de pompage.
- Les écoulements en nappe libre sur lits fixes:
 - permanents et uniformes;
 - permanents et non uniformes;
 - non permanents et non uniformes.
- L'hydraulique des lits alluviaux:
 - le transport solide, charriage et suspension;
 - l'équilibre et la stabilisation des lits naturels.
- Les réseaux d'assainissement
 - les bases légales, quantité et qualité;
 - ouvrages types et particuliers;
 - entretien et rénovation.

CONTENTS

- The hydraulic systems: adduction, distribution, evacuation, retention, restitution.
- Pressure flows in tunnels and pipes:
 - fundamental laws;
 - branching networks;
 - meshing networks;
 - pumping stations.
- Free surface flows on fixed beds:
 - steady and uniform;
 - steady and non uniform;
 - non steady and non uniform.
- Natural rivers hydraulics:
 - sediment transport, bed and suspended load;
 - natural beds equilibrium and stabilisation.
- Sewer networks:
 - legal basis, quantity and quality;
 - typical and particular works;
 - maintenance and refurbishing.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, travaux pratiques de laboratoire

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, recueil d'exercices avec corrigé, logiciels d'applications.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable : Hydraulique I, Hydrologie générale.

Préparation pour: Aménagements de génie rural, Hydrologie appliquée

NOMBRE DE CREDITS: 5

SESSION D'EXAMEN:

Printemps 3e année

FORME DU CONTROLE:

Rapports de laboratoire et

Examen oral

<i>Titre:</i> PHYSIQUE DU SOL II			<i>Title:</i> SOIL PHYSICS II		
<i>Enseignant:</i> Prof. A. Mermoud, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 56
GENIE RURAL	5		x		<i>Par semaine:</i> 4
					<i>Cours</i> 3
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Assimiler les principes régissant les mouvements d'eau, de substances solubles, de chaleur et de gaz dans le sol. Savoir modéliser ces processus.

Disposer des éléments nécessaires à la définition de principes de gestion adéquate et durable du sol et des eaux souterraines.

Connaître les fondements théoriques des écoulements vers les ouvrages de captage de l'eau souterraine.

CONTENU

- Modélisation du transport de substances solubles (sels, engrais, substances chimiques) dans le sol
- Salinisation du sol: mesures préventives et curatives
- Dynamique des gaz en milieux poreux
- Régime thermique du sol
- Régime de l'eau au champ
 - infiltration
 - redistribution
 - percolation
 - remontées capillaires et évaporation
- Ecoulement vers les ouvrages de captage des eaux souterraines
 - écoulements vers les drains, fossés, puits, forages, en régime permanent et transitoire
 - détermination des caractéristiques hydrogéologiques des aquifères
- Pratique des mesures

GOALS

To assimilate the principles governing water flow, solute transport, heat transfer and gas exchanges in the soil. To be able to model these processes.

To acquire the basic elements to define adequate and sustainable management principles of soil and groundwater.

To know the theoretical aspects connected to the flow of groundwater to wells or agricultural drainage devices.

CONTENTS

- Modeling solute transport (salts, fertilizers, chemicals) in the soil
- Soil salinisation: preventive and curative actions
- Movement of gas in porous media
- Soil thermal regime
- Field water cycle
 - infiltration
 - redistribution
 - percolation
 - capillary rise et evaporation
- Flow to wells, drains and ditches under permanent and transient regimes
 - mathematical description
 - determination of the hydrogeological characteristics of the aquifers
- Soil properties measurements

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours, exercices et laboratoire	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Liste réf. biblio., corrigés des exercices	SESSION D'EXAMEN	Printemps 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Pédologie II, Hydrologie appliquée	FORME DU CONTROLE:	Examen oral
Préalable requis:	Physique du sol I, Pédologie I, Hydraulique I		
Préparation pour:	Aménagements hydro-agricoles		
	Aménagement de génie rural, Gestion des eaux, Gestion des milieux		

Titre: SIRS II			Title: GIS II		
Enseignant: Prof. F. Golay, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GENIE RURAL	5		x		Par semaine: 4
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 2

OBJECTIFS

Acquisition des compétences nécessaires à la maîtrise d'oeuvre d'un projet de développement de SIRS.

En particulier:

- Familiarisation avec les méthodes de conception de systèmes d'information et application au domaine des SIRS

- Développement des connaissances des systèmes géoinformatiques

CONTENU

- Ingénierie de l'information spatiale
 - techniques et outils avancés de modélisation de l'information géographique
 - revue critique des méthodes de conception actuelles
 - évaluation de systèmes géoinformatiques
 - impacts des SIRS sur les organisations
 - aspects légaux et économiques de la diffusion de données géographiques
- Connaissance des systèmes géoinformatiques (SIG)
 - notions avancées de structures de données spatiales et d'algorithmique
 - typologie et marché des SIG
 - échanges de données et interopérabilité des systèmes
 - exploitation et maintenance d'un SIG
- Visites de sites, démonstrations
- Projet commun de développement d'un SIRS
Les étudiants se répartissent les tâches de développement d'un SIRS sur un thème d'actualité, avec l'appui d'un consultant ou d'une administration. Un prototypage est réalisé sur un système géoinformatique "haut de gamme".

GOALS

Provide students with the knowledge required to manage a GIS implementation project.

Essential topics:

- Familiarization with IT implementation methodologies and applications for GIS

- Developing knowledge of GIS systems.

CONTENTS

- Engineering of spatial information
 - techniques and tools used for modeling geographic information
 - critical review of current implementation methods
 - evaluation of GIS systems
 - impacts of GIS on organizations
 - legal and economic aspects of geographic data diffusion
- Knowledge of GIS
 - advanced understanding of data structures and algorithms
 - typology and market overview of GIS
 - exchange of data and system interoperability
 - use and maintenance of GIS

Visits to sites, demonstrations

Common project for implementing a GIS

The students develop a GIS for a current topic, with a consulting engineer or an administration. A high-level prototype GIS will be realized.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et projet	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours (copies de transparents)	SESSION D'EXAMEN	Printemps 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Analyse spatiale, Positionnement et cartographie	FORME DU CONTROLE:	Examen oral et projet
Préalable requis:	Bases de données, SIRS I, Infographie		
Préparation pour:	Gestion foncière, Aménagement de l'espace		

Titre: METHODES D'ESTIMATION I		Titre: ESTIMATION METHODS I			
Enseignant: Prof. B. Merminod DGR, H. Dupraz, chargé de cours DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	5		x		Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Appliquer les concepts du calcul de compensation acquis au cours du premier cycle aux réseaux topométriques.

Maîtriser la propagation de la précision et le concept mathématique de fiabilité, ainsi que leur incidence sur la conception d'un dispositif de mesure.

Traiter et analyser des exemples, qui seront transposés dans d'autres domaines d'application lors de la seconde partie du cours (méthodes d'estimation II).

CONTENU

- Applications du calcul de compensation en topométrie
 - équations paramétriques de directions et de distances
 - compensation d'un point de triangulation
 - types d'erreurs et possibilités de réduire leur influence
- Les indicateurs de précision et de fiabilité
 - extraction de l'information
 - intervalle de confiance
 - ellipsoïde de confiance à 2, 3 et n dimensions
 - fiabilité interne et externe
- Réseaux topométriques
 - conception, compensation et analyse
 - réseaux libres, défauts de rang (datum et/ou configuration)
 - pseudo-inverses, valeurs et vecteurs propres
 - incidence des nouvelles technologies
 - préanalyse et optimisation
 - exemples traités avec le programme LTOP

GOALS

Apply the concepts of adjustment computations acquired during the first two years to geodetic networks.

Master the propagation of the precision and the mathematical concept of reliability, as well as their impact on the design of a measurement scheme.

Resolve and analyze various examples, which will be extended to other application domains during the second part of the course (estimation methods II).

CONTENTS

- Application of adjustment calculus in geodetic engineering
 - parametric equations for directions and distances
 - adjustment of a triangulation point
 - types of errors and ways to reduce their influence
- Indicators of precision and reliability
 - extraction of the information
 - confidence interval
 - confidence ellipsoid with 2, 3 and n dimensions
 - internal and external reliability
- Geodetic networks
 - design, adjustment and analysis
 - free networks, rank defect (datum and/or configuration)
 - pseudo-inverses, eigenvalues and eigenvectors
 - impact of new technologies
 - pre-analysis and optimisation
 - exemples handled with the LTOP software package

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	5 pour I et II
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié, recueil d'exercices corrigés	SESSION D'EXAMEN	Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Posit. et carto., Photogram.	FORME DU CONTROLE:	Examen oral pour I et II
<i>Préalable requis:</i>	Calcul de compensation, Statistique I et II		
<i>Préparation pour:</i>	Gestion foncière, Outils géomatiques, Géodésie		

<i>Titre:</i> POSITIONNEMENT ET CARTOGRAPHIE			<i>Title:</i> POSITIONING AND CARTOGRAPHY		
<i>Enseignants:</i> Prof. O. Kölbl DGR, P.-Y. Gilliéron, chargé de cours, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 5	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> 4 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Maîtriser les techniques de positionnement et de cartographie pour la mise à jour in-situ d'une banque de données spatiales.

Acquérir et traiter des données spatiales d'un point de vue opérationnel, complétant ainsi d'autres cours portant sur la conception des systèmes d'information géographique.

GOALS

Master the techniques of positioning as well as those of digital cartography for the on-site updating of a spatial data bank.

Acquire and manage spatial information from an operational point of view, thus complementing other courses concentrating on the conception of geographical information systems.

CONTENU

- Localisation par satellites
 - mesures de code GPS et leur modélisation
 - algorithmes de calcul
 - gamme de précision et aspects logistiques
- Datums géodésiques
 - géoïde et ellipsoïdes
 - types de coordonnées et conversions
 - projections cartographiques
 - changement de datum
- Cartographie numérique
 - introduction au logiciel MGE
 - technique des requêtes
 - technologies raster et vecteur
- Présentation du terrain
 - sémiologie graphique
 - modèle numérique de terrain
 - estompage et drapage
- Synthèse de l'information
 - interfaces de la planchette numérique
 - logiciels de terrain
 - cartes thématiques de la végétation

CONTENTS

- Positioning with satellites
 - GPS code measurements and their modelisation
 - computation algorithms
 - range of precision and logistical aspects
- Geodetic datums
 - geoid and ellipsoids
 - types of coordinates and conversions
 - cartographical projections
 - datum transformations
- Digital cartography
 - introduction to the software package MGE
 - technique of queries
 - raster and vector technologies
- Presentation of the terrain
 - graphical semiology
 - digital terrain model
 - hill shading and draping
- Synthesis of the information
 - interfaces of the penpad computer
 - software for outdoor applications
 - thematic vegetation maps

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS 5
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: SIRS II, Photogrammétrie	FORME DU CONTROLE: Examen oral
<i>Préalable requis:</i> Campagne de terrain	
<i>Préparation pour:</i> Gestion foncière, Outils géomatiques	

Titre: DROITS REELS (DROIT FONCIER)			Title: REAL ESTATE LAW		
Enseignant: Dr Amédéo Wermelinger, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	5	x			Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 1
					Pratique

OBJECTIFS

Ce cours donne aux futurs géomètres et ingénieurs de l'environnement les connaissances en droits réels dont ils auront besoin dans l'exercice de leur profession ; il les sensibilise à des problèmes pratiques.

OBJECTIVES

This course gives future engineers and geometers the knowledge in property law required in their daily professional life.

CONTENU

Généralités sur les droits réels
L'organisation, le fonctionnement et les effets du registre foncier
La propriété foncière
Les droits réels limités (les servitudes et les gages immobiliers).

CONTENTS

Introduction to property law
Organization and legal implications of the land register
Real estate law
Easements and security rights on real property

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours interactif avec exercices et discussions de cas pratiques		NOMBRE DE CREDITS 5
BIBLIOGRAPHIE: Les droits réels tome I et II de Paul-Henri Steinauer ; documents de cours		avec Droit de l'environnement
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		SESSION D'EXAMEN Eté 3 ^e année
<i>Préalable conseillé:</i>		FORME DU CONTROLE : Examen écrit sur les 2 cours
<i>Préparation pour:</i> Gestion foncière, Aménagement de l'espace		

Titre: ECONOMIE RURALE ET D'ENTREPRISE I			Title: RURAL ECONOMY AND MANAGEMENT I		
Enseignant: E. Stucki, chargé de cours, DGR					
Section (s) GENIE RURAL	Semestre 5	Oblig. X	Option	Facult.	Heures totales:28 <i>Par semaine: 2</i> <i>Cours 2</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants acquièrent les notions fondamentales de l'économie d'entreprise, de la micro-économie et de l'économie régionale.

Des exemples tirés du secteur agricole et de l'économie rurale illustrent les notions théoriques. A travers des études de cas, les étudiants comprennent les caractéristiques et les processus économiques et politiques qui conditionnent les mutations profondes en cours dans les entreprises et dans le secteur de l'agriculture. La situation en Suisse, en plein bouleversement, sert principalement de référence.

CONTENU

- Les notions de base de l'économie d'entreprise
 - l'entreprise
 - la théorie de la production
 - la gestion de l'entreprise
 - l'analyse de l'entreprise : stratégique, comptable
 - la prospective : planification stratégique, budget
- Les notions de base de la micro-économie
 - l'offre, la demande
 - le marché : types de marché
- Economie régionale, économie rurale
 - la différenciation de l'économie selon le territoire
 - les notions de ruralité, de développement rural
 - les indicateurs du développement rural

OBJECTIVES

The students acquire the bases of the economic reasoning. They master the fundamental notions of basic economics, of the firms in particular

Agricultural and rural case-studies serve as example. The students understand the economic and political characteristics, which influence the current changes in the enterprises and of the agricultural sector in general. This understanding refers to the situation of the rural economy in Switzerland which is under tremendous change.

CONTENTS

- Individual economy
 - the firm
 - the theory of the production
 - firm management
- Microeconomic
 - the offer, the demand
 - the mechanisms of the market
- Regional and rural economy (macroeconomic)
 - spatial economy
 - rurality, rural development
 - criteria and indicators of rural development
 - regional typology
- Economy of the farm (enterprise)
 - farm management : analysis, planning, control

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	2 pour I et II
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	BRANCHE DE SEMESTRE	Hiver 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Agronomie	FORME DU CONTROLE:	continu
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i> Economie rurale et d'entreprise II			

6e semestre

Titre: ANALYSE SPATIALE			Title: SPATIAL ANALYSIS		
Enseignant: R. Caloz, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL.	6	x			Par semaine: 2
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

Maîtriser les concepts de l'Analyse spatiale et être capable d'identifier les domaines où il est profitable de l'appliquer

Maîtriser les processus numériques de l'Analyse spatiale

Avoir développé une attitude critique vis-à-vis de la qualité de l'information à référence spatiale

OBJECTIVES

Master the concepts of spatial analysis and identify domains which can benefit from its application

Master computational processes of spatial analysis

Develop critical perspective regarding the quality of spatial information

CONTENU

L'analyse spatiale, ses principes, son champ d'applications

Qualité de l'information spatiale et les conséquences sur son utilisation

Concepts d'erreur et d'incertitude en information à référence spatiale

Echantillonnage, variographie, régionalisation

Spécificités des modèles objet et image

Topologie, voisinage, relations spatiales

Analyse spatiale, thématique et spatio-thématique

- les réseaux, chemins minimum, zone d'influence, etc.

CONTENTS

Spatial analysis, its principles, its application fields

Spatial information quality and its impact on use
Error and uncertainty concepts for spatial information

Sampling, variography, regionalisation Specific aspects of object and image models

Topology, neighborhood spatial relations

Spatial analysis, thematic and spatio-thematic analysis

- networks, shortest path, buffer analysis, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices informatiques		NOMBRE DE CREDITS: 2	
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours (copies transparents)		SESSION D'EXAMEN: Eté 3e année	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE: contrôle continu, écrit	
<i>Préalable :</i>	Statistique I et II, Photo-interprétation, SIRS I, Bases de données, Télédétection spatiale		
<i>Préparation pour:</i>	Pédologie, Hydrologie, Aménagement, etc.		

<i>Titre:</i> STRUCTURES II			<i>Title:</i> STRUCTURES II		
<i>Enseignant:</i> M. Miehlabratt, chargé de cours, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GENIE RURAL	6	x			<i>Par semaine:</i> 3
					<i>Cours</i> 1
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de concevoir des structures simples, et de calculer et de dessiner leurs éléments constitutifs.

OBJECTIVES

The students will be able to design and detail simple engineering structures.

CONTENU

• Construction en bois

- matériau non homogène
- (fibreux, fragile en traction)
- éléments simples
- (poutres, colonnes)
- systèmes porteurs
- (chevrons, pannes, pannes)
- chevrons, cadres, treillis)
- détails de construction
- (assemblages)
- stabilité d'ensemble
- (contreventement)
- projet d'un ouvrage rural

CONTENTS

• Timber structures

- inhomogeneous material
- (fibres, brittle in tension)
- simple members
- (beams, columns)
- structural systems
- (rafters, beams, purlins, frames, trusses)
- structural details
- (joints, connections)
- overall stability
- (bracings)
- design of a rural engineering structure

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cath., projet en groupes		NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, documentation professionnelle		BRANCHE DE SEMESTRE Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE: Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>	Structures I, Géotechnique et fondations	
<i>Préparation pour:</i>	Structures III	

<i>Titre:</i> CHIMIE ENVIRONNEMENTALE II		<i>Title:</i> ENVIRONMENTAL CHEMISTRY II			
<i>Enseignant:</i> Prof. J. Tarradellas, DGR, L. F. de Alencastro, chargé de cours, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	6		x		<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 0
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Application pratique des connaissances théoriques acquises au 5ème semestre dans le domaine de l'analyse chimique.

Acquisition du savoir-faire dans l'analyse des paramètres globaux et des ions caractéristiques des eaux naturelles. Approche du laboratoire et du terrain.

Savoir mettre en oeuvre l'analyse des micropolluants organiques dans les sols, sédiments et eaux par les méthodes chromatographiques.

CONTENU

- Analyse des eaux naturelles
 - paramètres physico-chimiques
 - équipement de terrain
- Analyse des sols et sédiments
 - polluants organiques (pesticides, PCBs, PAH, ...)
 - extraction par solvants
 - purification par colonne d'adsorption
 - identification et quantification des polluants
- Méthodes nouvelles d'extraction
 - par fluide supercritique (SFE)
 - par solvants sous pression (ASE)
- Méthodes chromatographiques de séparation
 - chromatographie gazeuse
 - chromatographie liquide
- Pratique de l'utilisation des immunoessais
- Application
 - étude de la contamination d'une rivière (analyse de l'eau et des sédiments)

OBJECTIVES

Practical application of the theoretical teaching (5th. semester) in the field of analytical chemistry.

Acquisition of savoir-faire in the analysis of global parameters and characteristic ions in natural waters. Laboratory and field approach.

Knowledge of the analysis of organic micropollutants in soil, sediment and water by chromatographic methods.

CONTENTS

- Analysis of natural water
 - physical and chemical parameters
 - field equipment
- Soil and sediment analysis
 - organic pollutants (PCB, pesticides, PAH, ...)
 - solvent extraction
 - clean-up by adsorption column
 - identification and quantification of the pollutants
- News methods of extraction
 - using supercritical fluids (SFE)
 - and by pressurized solvents
- Chromatographic methods of separation
 - gas-chromatography
 - liquid chromatography
- Practical work with immunoassays
- Application
 - study of the contamination of a river system (analysis of water and sediments)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Travaux pratiques	NOMBRE DE CREDITS	5 pour I et II
BIBLIOGRAPHIE:	Recueil de méthodes d'analyse	SESSION D'EXAMEN	Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Examen, oral pour I combiné avec rapport pour II
Préalable requis:	Chimie appliquée, Chimie environnementale I		
Préparation pour:	Gestion des milieux, Pollution des milieux		

Cours: PHOTOCHIMIE ATMOSPHERIQUE			Lecture: ATMOSPHERIC PHOTOCHEMISTRY		
Enseignant: Prof. Hubert van den Bergh, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE RURAL	6		x		<i>Par semaine: 4</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 1</i>
					<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Acquérir les bases nécessaires pour traiter les problèmes de l'air qui se posent à l'ingénieur.
Apprendre à faire les mesures de paramètres clé physiques et chimiques de l'atmosphère, et la modélisation simple et complexe.

OBJECTIVES

Acquire the knowledge engineers need to solve air quality problems.
In this course, the student learns to measure some of the basic physical and chemical properties of the atmosphere and one learns to understand and work with simple and complex atmospheric models.

CONTENUTravaux pratiques

- Photodissociation de l'O₂
- Mesures par spectroscopie
- Etude de la réaction $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- Analyses par chromatographie en phase gazeuse
- Hydrolyse hétérogène de N₂O₅
- Particule de suie
- Déliquescence de sels

Cours théoriques

- Ecoulements atmosphériques et mélange turbulent
- Chimie atmosphérique et cinétique chimique
- Modèles numériques de pollution de l'air

CONTENTSLaboratory experiments

- O₂ photodissociation
- Spectroscopy
- Study of the reaction $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- Gaz chromatography
- Heterogeneous hydrolysis of N₂O₅
- Soot particles
- Deliquescence of salts

Theory

- Atmospheric flow and turbulent mixing
- Atmospheric chemistry and chemical kinetics
- Numerical models for air pollution

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS: 5
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés	SESSION D'EXAMEN: Eté 3 ^e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Chimie environnementale	FORME DU CONTROLE: Examen oral combiné avec les TP
Préalable : Chimie appliquée, météorologie et pollution de l'air	
Préparation pour: Pollution des milieux, gestion des milieux, Pollution de l'air 7 ^{ème} semestre	

Titre: HYDROLOGIE APPLIQUEE			Title: APPLIED HYDROLOGY		
Enseignant: Prof. A. Musy DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GENIE RURAL....	6		x		Par semaine: 4
GENIE CIVIL	6		x		Cours 2
.....					Exercices 2
.....					Pratique 0

OBJECTIFS

Décrire, expliquer et appliquer les concepts, méthodes et techniques hydrologiques pour le dimensionnement des ouvrages d'aménagement et de gestion des eaux ainsi que pour mieux cerner leurs impacts sur l'environnement.

OBJECTIVES

Describe, explain and apply conceptual approaches, methodologies and hydrological techniques for designing hydraulic structures and operate water resources systems accounting for environmental assessment.

CONTENU

- Processus et comportements hydrologiques (rappel)
- Analyse pluviométrique
 - ◆ fonction de production
 - ◆ pluie de projet
- Relation pluie-débit
 - ◆ fonction de transfert
 - ◆ fonction d'acheminement
- Modélisation hydrologique
- Chapitres choisis
 - ◆ dimensionnement des ouvrages de rétention
 - ◆ analyse des crues
 - ◆ analyse des étiages
 - ◆ prévision hydrologique
- Utilisation d'outils informatiques appropriés dans le domaine de l'hydrologie appliquée à l'ingénieur

CONTENTS

- Process and hydrological behaviour (update)
- Rainfall analysis
 - ◆ loss function
 - ◆ design storm
- Rainfall-runoff relationship
 - ◆ overland routing
 - ◆ flood routing
- Hydrological modeling
- Selected chapters
 - ◆ design of floods control detention ponds
 - ◆ floods analysis
 - ◆ draught analysis
 - ◆ hydrological forecasting
- Computer application for applied engineering hydrology with specific (commercial) software

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices,

BIBLIOGRAPHIE: cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Hydraulique et réseaux d'assainissement, Physique du sol II

Préalable : Hydrologie générale, Mécanique des fluides I

Préparation pour: Modules: Gestion des eaux, Aménagement de génie rural, Génie sanitaire II

NOMBRE DE CREDITS: 5

SESSION D'EXAMEN:
Eté 3e année

FORME DU CONTROLE:
Examen écrit

<i>Titre:</i> PEDOLOGIE II		<i>Title:</i> PEDOLOGY II			
<i>Enseignant:</i> Profs. J.-C. Védry, H. Harms, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 56
GENIE RURAL	6		x		<i>Par semaine:</i> 4
					<i>Cours</i> 2
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Connaître le rôle du sol dans les grands cycles biogéochimiques de la matière.

Définir, identifier, analyser, corriger et contrôler les paramètres physiques, chimiques et biologiques de la fertilité des agrosystèmes tempérés et de l'intertropical.

Interpréter et modéliser le fonctionnement des pédosystèmes dans des optiques d'application à la gestion durable de leur fertilité.

GOALS

Place and role of the soils within the biogeochemical cycles of matter.

Physical, chemical and biological parameters for the fertility of the agricultural soils of temperate and intertropical zones: definition, identification, analysis, correction and control.

Interpreting and modelization of the soils functioning applied to the sustainable development and fertility conservation.

CONTENU

- Cycles de la matière dans les écosystèmes sol-végétation
 - cycle de C, N, P et S
 - facteurs naturels et anthropiques de modification des cycles
 - incidences sur le développement durable
- Sol et fertilité des agrosystèmes
 - définitions qualitatives et quantitatives de la fertilité
 - sources et transfert des facteurs de croissance
 - fertilités physique, chimique et biologique
 - approches analytiques opérationnelles de la fertilité
- Les sols de l'intertropical
 - typologie, facteurs de formation, propriétés
 - analyse de leur sensibilité aux atteintes qualitatives
 - agriculture de l'intertropical et développement durable
- Applications diverses
 - projet de laboratoire en techniques de modélisation
 - projet de terrain sur les relations sol-fertilité

CONTENTS

- Biogeochemical cycles of major elements
 - C, N, P and S cycles
 - natural and anthropogenic factors determining time changeability of cycles
 - impacts on the sustainable development
- Fertility of the agricultural soils
 - qualitative and quantitative definitions of the fertility
 - sources and transfers of growing factors
 - physical, chemical and biological fertilities
 - analytical and practical approaches of the fertility
- The soils in the intertropical regions
 - typology, factors of pedogenesis, properties
 - sensibility of soils against qualitative degradations
 - agricultural practices and sustainable development
- Various applications
 - laboratories projects about soil processes modelization
 - field projects about relations between soil properties and fertility

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	documents photocopiés (cours, exercices, terrain)	SESSION D'EXAMEN	Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Biologie générale, Gestion des sols I	FORME DU CONTROLE:	Examen oral
Préalable requis:	Pédologie I		
Préparation pour:	Gestion des milieux, Pollution des milieux		

Titre: PHOTOGRAMMETRIE		Titre: PHOTOGRAMMETRY			
Enseignant: Prof. O. Kölbl, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GENIE RURAL	6		x		Par semaine: 4
					Cours 3
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Initier et familiariser avec les techniques photogrammétriques pour la saisie et la mesure d'objets spatiaux à l'aide de capteurs d'images; l'application principale est le levé topographique mais le principe est aussi applicable en architecture - pour le levé des bâtiments - ou en mensuration industrielle. Un accent important est mis sur la modélisation spatiale des objets. Les étudiants sauront se servir de ces nouvelles méthodes en utilisant largement des techniques automatisées et seront aussi familiarisés avec les prises de vues photogrammétriques et avec les enregistrements électroniques.

CONTENU

- Introduction aux méthodes de travail de la photogrammétrie
- Orientation des photographies aériennes sur une station de travail numérique et triangulation aérienne
- Automatisation des mesures photogrammétriques
- Dérivation automatique d'un modèle numérique de terrain à l'aide de photogrammétrie et des scanners laser

Procédés du traitement d'image

Appareils

- scanners / stéréorestituteurs / imprimantes / plotters

Prises de vues

- plan de vol / chambres de prises de vues / film photographique / colorimétrie / images satellites / images numériques / radar / caméra CCD / MTF

Applications

- mensuration officielle / orthophotos numériques / statistique de la superficie / photogrammétrie architecturale

Mesures industrielles (par ETHZ)

OBJECTIVES

Initiate and familiarize with the photogrammetric techniques for capturing and measuring of spatial objects by image sensors; main application is the topographic survey but the principle is also applicable to architecture - for the survey of buildings - or to industrial surveys. Special importance is put on the modelization of spatial objects. The students will be able to use largely automated techniques and will be familiarized with the taking of photogrammetric images and electronic recording.

CONTENTS

- Introduction to the working methods of photogrammetry
- Orientation of aerial photographs on a digital workstation and triangulation
- Automation of the photogrammetric measurements
- Automatic derivation of a digital terrain model with the help of photogrammetric methods and laser scanners

Image processing

Instruments

- scanners / stereoplotters / printers / tracing tables

Taking of images

- flight planning / aerial cameras / photographic films / colorimetry / satellite images / digital images / radar / CCD cameras / MTF

Applications

- official survey / digital orthophotos / land use statistics / architectural photogrammetry

Industrial survey (by ETHZ)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié, recueil d'exercices corrigés	SESSION D'EXAMEN	Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Posit. et carto., Photo-interpr.	FORME DU CONTROLE:	Examen oral
<i>Préalable requis:</i>	Calculs de compensation, Statistique I et II		
<i>Préparation pour:</i>	Gestion foncière, Outils géomatiques, Géodésie		

<i>Titre:</i> METHODES D'ESTIMATION II			<i>Title:</i> ESTIMATION METHODS II		
<i>Enseignant:</i> Prof. B. Merminod, DGR, H. Dupraz, chargé de cours, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Elargir le cadre des méthodes d'estimation pour inclure des combinaisons de modèles différents.

Combiner toutes les informations disponibles de façon optimale, en améliorant la précision des résultats et la détection de fautes.

Traiter et analyser des problèmes d'estimation de paramètres rencontrés dans diverses spécialités de l'ingénieur(e) GR.

OBJECTIVES

Expand the frame of the estimation methods to include combinations of various models.

Combine all sources of information in an optimal manner, while improving both the precision of the results and the ability to detect blunders.

Resolve and analyze parametric estimation problems as encountered in various engineering domains.

CONTENU

- Découpage de problèmes complexes
 - partition des observations
 - partition des paramètres
- Moindres carrés séquentiels
 - information a priori sur les paramètres
 - formes de Bayes et de Kalman
 - observations corrélées
 - organisation des calculs
- Traitement de problèmes combinés
 - équations conditionnelles avec paramètres (Gauss-Helmert)
 - décomposition en étapes condit. et param. classiques
 - équations paramétriques avec conditions
 - décomposition en étapes param. et condit. classiques
- Applications diverses
 - analyses chimiques
 - tracé de routes
 - écobilans

CONTENTS

- Least squares partitioning
 - partition of the observations
 - partition of the parameters
- Sequential least squares
 - a priori information about parameters
 - Bayes and Kalman expressions
 - correlated observations
 - organization of the computations
- Treatment of combined problems
 - condition equations with parameters (combined case)
 - decomposition into classical condit. and param. steps
 - parametric equations with conditions
 - decomposition into classical param. and condit. steps
- Various applications
 - chemical analyses
 - road design
 - ecological balance sheets

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, exercices corrigés, logiciels d'application LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Positionnement et cartographie <i>Préalable:</i> Méthodes d'estimation I, Probabilité et statistique, Analyse, Algèbre linéaire <i>Préparation pour:</i> Outils géomatiques, Géodésie, Systèmes d'information		NOMBRE DE CREDITS: 5 pour I et II SESSION D'EXAMEN: Été 3e année FORME DU CONTROLE: Examen oral pour I et II
---	--	--

Titre: DROIT DE L'ENVIRONNEMENT			Title: ENVIRONMENTAL LAW		
Enseignant: Isabelle Romy, professeure associée à l'Université de Fribourg					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	6		x		Par semaine: 2
.....					Cours 1
.....					Exercices 1
.....					Pratique

OBJECTIFS

Ce cours donne aux étudiants du génie rural les connaissances de base nécessaires pour comprendre les dimensions juridiques de leur activité professionnelle en relation avec la protection des sols et des eaux. Il les sensibilise à des problèmes juridiques pratiques liés à l'exercice de leur profession

OBJECTIVES

This course provides the students with the basic knowledge required to understand the legal aspects of their daily professional life in relation with soils and water protection. Special emphasis is given to legal practical issues related to their profession.

CONTENU

Principes généraux du droit de l'environnement en Suisse et quelques aspects de droit international

Aspects juridiques de l'étude d'impact

La protection des sols

La gestion des déchets

Les sites contaminés

La protection des eaux

CONTENTS

Principles of Swiss environmental law with some aspects of international environmental law

Legal aspects of the impact assessment study

Protection of soils

Disposal of wastes

Cleanup of contaminated sites

Protection of waters

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours interactif avec exercices		NOMBRE DE CREDITS: 5 avec Droits réels	
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, textes législatifs		SESSION D'EXAMEN: Eté, 3 ^e année	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable :</i>	Introduction au droit	Examen écrit sur les 2 cours	
<i>Préparation pour:</i>	Modules de 4 ^e année, Campagne d'étude d'impacts		

Titre: AGRONOMIE			Title: AGRONOMY		
Enseignant: J.-P. Charles, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	6	x			Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base sur les principales cultures végétales agricoles des zones tempérées.

Saisir les grands principes des systèmes de production des exploitations agricoles.

Connaître les raisonnements essentiels de la fertilisation, de la protection des végétaux et de la gestion des cultures, en relation avec l'environnement.

OBJECTIVES

To acquire basic knowledge on main agricultural husbandry from temperate zones.

To understand main principles of production systems from agricultural farms.

To know the essential concepts of fertilization, of plant protection and of crops management regarding the environment.

CONTENU

- . Connaissance des plantes cultivées:
 - éléments de morphologie et de physiologie
 - croissance et développement
 - classification dans le règne végétal.
- . Principaux facteurs de la production et leurs interactions: sol, climat, variété, techniques culturales, nutrition, protection.
- . Principales productions agricoles: céréales, plantes sarclées et industrielles, herbages, cultures fruitières, maraîchères et viticoles.
- . Divers systèmes de production: conventionnel, intégré, biologique.
- . Analyse d'un cas pratique d'organisation et de gestion des cultures (projet).

CONTENTS

- . Knowledge of plants:
 - morphology and physiology elements
 - growth and development
 - classification in the vegetable kingdom.
- . Main production factors and their interactions: soil, climate, variety, tillage, nutrition, protection.
- . Main agricultural productions: cereals, root and industrial crops, grassland, fruits and vegetable growing, viticulture.
- . Several production systems: conventional, integrated, biological.
- . Analysis of a practical case of crops organisation and management (project).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, visites terrain		NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, documentation pratique		BRANCHE DE SEMESTRE Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Economie rurale		FORME DU CONTROLE: Projet écrit
<i>Préalable requis:</i>	Biologie générale, Gestion des sols	
<i>Préparation pour:</i>	Aménagements, Economie rurale	

<i>Titre:</i> ECONOMIE RURALE ET D'ENTREPRISE II			<i>Title:</i> RURAL ECONOMY AND MANAGEMENT II		
<i>Enseignant:</i> E. Stucki, chargé de cours, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 14</i> <i>Par semaine: 1</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS

Les étudiants acquièrent notions fondamentales de l'économie politique. Au cours de séminaires et de projets, ils mettent en œuvre leurs connaissances du raisonnement économique, en particulier au plan de l'entreprise et du développement régional.

OBJECTIVES

The students acquire the bases of the economic reasoning. They master the fundamental notions of basic economics, of the firms in general and of farming enterprises in particular

CONTENU

- Les notions de base de l'économie globale et politique
 - macro-économie, circuit économique, indicateurs
 - croissance économique et disparités
 - systèmes économiques
- Economie de l'entreprise agricole
 - gestion de l'entreprise agricole : analyse, planification, contrôle
- Le secteur agricole en Suisse
 - les types d'exploitations agricoles
 - les zones de production
 - les filières de production
 - la politique agricole
- Le secteur agricole dans le monde
 - les types d'exploitations agricoles
 - le commerce agro-alimentaire mondial
 - les accords internationaux
 - l'agriculture et la politique agricole de l'Union Européenne
- Les politiques agricoles
 - politique agricole suisse (PA 2002, 2007)
 - politique agricole commune (PAC)
 - les politiques régionale et rurale en Suisse

CONTENTS

- Global economy
 - Macroeconomic, indicators
 - Economic growth, disparities
 - Economic systems
- Farming economic
 - farm management
- The agricultural sector in Switzerland
 - the types of farming enterprises
 - the production areas
 - the supply chains
 - the agricultural policy
- The agricultural sector in the world
 - the types of farming enterprises
 - the world-wide agri-food trade
 - the international agreements
 - the farming and the agricultural policy of the E.U.
- Agricultural policies
 - in Switzerland
 - in Europe (common agr. policy)
 - the regional and rural policies in Switzerland

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	2 pour I et II
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	BRANCHE DE SEMESTRE	Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Agronomie	FORME DU CONTROLE:	Projet
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: METHODOLOGIE D'ETUDE D'IMPACT			Title: IMPACT ASSESSMENT STUDY		
Enseignant: MER R. Prélaz-Droux DGR, J. De Heer, chargé de cours DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	6	x			Par semaine: 2
.....					Cours 1
.....					Exercices
.....					Pratique 1

OBJECTIFS

Connaître les différentes phases d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE), ainsi que les outils et méthodes à disposition pour les réaliser.

Réaliser une EIE sur un cas concret.

OBJECTIVES

To know the steps of an environmental impact assessment study (EIAS), and to practice the tools and the methods available to realize a EIAS.

CONTENU

- Historique et définitions.
- Relations avec d'autres types d'études et avec l'aménagement du territoire ; procédures nationales et internationales.
- Procédure générale : étude préliminaire, étude détaillée et analyse de projet à posteriori.
- Les acteurs
- Identification et prévision des impacts
- Génération de stratégies
- Evaluation de variantes
- Etudes de cas
- Atelier sur un projet virtuel.

CONTENTS

- Review and definitions
- Links with other procedures and with land use planning ; national and international procedures.
- Main steps of the procedure
- Stakeholders
- Identification and forecasting of impacts
- Elaboration of strategies
- Assessment of alternatives
- Case study

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathédra et exercices	NOMBRE DE CREDITS: 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours	BRANCHE DE SEMESTRE: Eté 3e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable :</i> Aménagement et gestion du territoire <i>Préparation pour:</i> Module « Aménagement de l'espace », Campagne d'étude d'impacts	FORME DU CONTROLE:

7e semestre

<i>Titre:</i> STRUCTURES III			<i>Title:</i> STRUCTURES III		
<i>Enseignant:</i> M. Miehlsbradt, chargé de cours, DGC					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de concevoir des structures simples, et de calculer et de dessiner leurs éléments constitutifs.

OBJECTIVES

The students will be able to design and detail simple engineering structures.

CONTENU

- Structures composées d'éléments linéaires
 - en acier
 - en bois
 - en béton armé
- Construction en béton armé
 - éléments plans (dalles, parois)
 - fondations superficielles (semelles, radiers)
 - ouvrages ruraux (ponceaux, soutènements, canaux, réservoirs)
 - aspects particuliers (plasticité, précontrainte, préfabrication)
 - projet d'un ouvrage rural
- Construction en maçonnerie, terre crue ou armée

CONTENTS

- Structures comprising linear members
 - steel
 - timber
 - reinforced concrete
- Reinforced concrete structures
 - plane members (slabs, walls)
 - shallow foundations (footings, rafts)
 - rural structures (small bridges, retaining walls, channels, reservoirs)
 - special items (plasticity, prestressing, precast units)
 - design of a rural engineering structure
- Masonry, loam or clay construction, reinforced soil

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cath., projet en groupes	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, documentation professionnelle	SESSION D'EXAMEN Print. 4e ann.
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE: Exam. oral
<i>Préalable requis:</i> Structures I, II, Géot. et fond., Gestion de projets	
<i>Préparation pour:</i>	

Module: Gestion foncière			Module: Land Management		
Cours: MENSURATION OFFICIELLE			Lecture: LAND SURVEY		
Enseignant: J.-P. Miserez, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 2
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

La mensuration officielle permet d'attester la situation de la propriété foncière et constitue la base de l'enregistrement de cette propriété au registre foncier. L'ingénieur géomètre agit comme officier public garant de la conservation et de l'intégrité de ces informations. Les données de la mensuration officielle doivent aussi servir à la constitution et à l'exploitation de systèmes d'information du territoire et doivent pouvoir être utilisées à des fins tant publiques que privées.

Le cours proposé veut faire comprendre les enjeux tant institutionnels et juridiques que techniques de la mensuration officielle.

OBJECTIVES

Land survey is a basis for land parcels registration. Legal surveyors are committed to maintenance and integrity of the information basis. Legal survey data are also a basis for land information systems (LIS), and are used for diverse public and private purposes.

This course aims at revealing institutional and legal, as well as technical stakes of legal survey.

CONTENU

- utilité, buts et historique des cadastres en Suisse et à l'étranger
- bases légales
- contenu de la mensuration officielle, acteurs, partenaires
- premier relevé, abornement, mise à jour
- aspects économiques et financiers
- critères de qualité (fiabilité, précision); sécurité des données
- diffusion des données, produits de la MO
- travaux pratiques sur le terrain (dans le cadre du projet géomatique)
- étude de cas concrets

CONTENTS

- role, purpose, and history of cadastral systems in Switzerland and abroad
- legal bases
- content of legal survey, actors, partners
- landmark implantation, data gathering and updating
- economical and financial aspects
- quality criteria (accuracy, reliability), data security
- data diffusion, land survey products
- field project (see "project in geomatics")
- case studies

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, étude de cas, base documentaire sur Internet facilitant la recherche personnelle

BIBLIOGRAPHIE: voir base documentaire sur Internet (http://dgrwww.epfl.ch/TOPO/MO_cours)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable : topométrie, droit, SIRS

Préparation pour: examen fédéral ingénieur géomètre officiel

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Gestion foncière			Module: Land Management		
Cours: AMENAGEMENTS FONCIERS			Lecture: LAND ALLOCATIONS		
Enseignant: J.-R. Schneider, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 2
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

- Présenter les atouts des démarches foncières possibles selon différents contextes d'aménagement du territoire.
- Identifier les facteurs qui déterminent la réussite de telles opérations, en soulignant l'importance des facteurs humains, juridiques, économiques et écologiques.
- Analyser quelques principes de réalisation, en relation avec la problématique choisie pour le projet de géomatique.
- Souligner le rôle coordinateur de l'ingénieur du génie rural.

CONTENU

- Thème 1 : de l'intention à la décision
- Thème 2 : du morcellement au regroupement
- Thème 3 : des parcelles aux lots
- Thème 4 : des mètres carrés aux francs
- Thème 5 : des plans aux prétentions
- Thème 6 : des vœux aux attributions
- Thème 7 : de l'opposition à l'acceptation
- Thème 8 : du projet à la réalisation
- Thème 9 : des versements anticipés à la facture finale
- Thème 10 : du XIXe s. au XXIe siècle

OBJECTIVES

- Presenting the assets of the possible land procedures according to different contexts of land use planning.
- Identifying the factors which determine the success of such operations, underlining the importance of human, legal, economic and ecological factors.
- Analysing some principles of realization, in connection with the problematics chosen for the geomatic project.
- Emphasizing the coordinating role of the rural engineer.

CONTENTS

- Theme 1 : from intention to decision
- Theme 2 : from parcelling to grouping
- Theme 3 : from parcels to plots
- Theme 4 : from square meters to francs
- Theme 5 : from plans to claims
- Theme 6 : from wishes to allocations
- Theme 7 : from opposition to agreement
- Theme 8 : from project to realization
- Theme 9 : from advance payments to final bill
- Theme 10 : from 19th to 21st century

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours explicatif illustré		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Gestion foncière, aménagement de l'espace et aménagement de génie rural		SESSION D'EXAMEN: Automne 4e année	
Préalable :	Aménagement et gestion du territoire, droit foncier	FORME DU CONTROLE: Examen oral	
Préparation pour:	Projet géomatique		

Module: Gestion foncière			Module: Land Management		
Cours: METHODOLOGIE GEOMATIQUE			Lecture: METHODOLOGY FOR GEOMATIC ENGINEERING		
Enseignant: Prof. F. Golay, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 1
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

- Découvrir les principaux points critiques pour la qualité d'un projet géomatique
- Saisir les principes de quelques méthodes et outils permettant de renforcer la qualité des projets géomatiques
- Identifier les enjeux de la qualité géomatique au travers de quelques cas concrets

OBJECTIVES

- Discovering the main critical points for the quality of a geomatic project
- Grasping the basis of certain methods and tools that allow the upgrading of geomatic projects
- Identifying the importance of geomatic quality with the help of case studies

CONTENU

Présentation de concepts et d'outils permettant d'assurer un haut standard de qualité tout au long d'un projet géomatique:

- caractéristiques des projets géomatiques
- systèmes de gestion de la qualité en géomatique
- méthodes géomatiques intégrées

Cours, conférences et séminaires animés par différents professeurs, et par des ingénieurs et consultants externes

CONTENTS

Presentation of concepts and tools that insure a high standard of quality all throughout the geomatic project:

- geomatic project characteristics
- management systems for geomatic quality
- integrated geomatic methods

The lectures, conferences and seminars are animated by different professors, and by external engineers and consultants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et conférences

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Ensemble des cours de la géomatique, aménagement de l'espace

Préalable : Gestion de projets, positionnement et cartographie (ou autres branches à option de la géomatique)

Préparation pour: Projet géomatique, campagnes, séminaires

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Aménagement de l'espace		Module: Land use planning			
Cours: AMENAGEMENT RURAL ET PERIURBAIN		Lecture: RURAL AND PERIURBAN PLANNING			
Enseignant: R. Prélaz-Droux, MER, DGR, vacat					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 3
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Avoir une vision globale des éléments influençant l'évolution du territoire et des interactions entre la répartition spatiale des activités, la gestion des ressources, les impacts sur l'environnement et le développement socio-économique. Connaître et pratiquer les instruments de l'aménagement et de la planification environnementale, ainsi que les méthodes et les outils d'évaluation et d'aide à la décision. Construire des indicateurs pertinents pour l'aménagement local et régional, ainsi que pour l'évaluation environnementale.

CONTENU

Ce cours est organisé sous la forme d'un atelier d'enseignement. L'apprentissage de la matière se fait au travers de l'étude d'un projet, les cours théoriques étant articulés autour de ce projet et accompagnant l'avancement de l'étude au fur et à mesure des besoins.

Les éclairages théoriques porteront sur :

- les instruments et méthodes de l'aménagement du territoire ;
- les aspects méthodologiques de la planification environnementale : les études possibles, la procédures d'étude d'impact, les modèles d'aide à la décision, la confection d'un ensemble d'indicateurs pertinents ;
- l'aménagement de l'espace : les méthodes d'évaluation paysagère, l'archéologie du territoire ;
- les transports : rôle et typologie, structure et hiérarchie des réseaux.

Au terme du semestre, les étudiants devront effectuer une présentation et rendre un rapport présentant un diagnostic de l'état actuel et une identification des problématiques principales, ainsi qu'une proposition de mesures ou de projets à entreprendre.

OBJECTIVES

To have a global view on the elements involved in land development and the interactions between the spatial repartition of the activities, the resource management, the environmental impacts and the socio-economic development. To know and practice the tools for land use and environmental planning, including decision support system (DSS) and indicators for local and regional planning and for environmental assessment.

CONTENTS

This course is organized as a teaching workshop. The learning is based on a project, the theoretical lessons are organized in links with the progress of the project and based on the needs of the students. After a short summary of the elementary knowledge in land use, environmental and transportation planning, the students will be confronted with the problems of communities which are defining their strategies regarding land development and/or environmental management. Theoretical lessons will focus on :

- tools and methods for land development ;
- methodological aspects of environmental planning : environmental impact assessment, decision aids models, indicators for sustainability ;
- landscape and nature development ;
- transportation : role, typology, networks structure and hierarchy.

At the end of the lecture, the students present their results and give in a report which contains a diagnostic of the current state, an identification of the main problems and a proposal of actions and/or projects to undertake.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Atelier d'enseignement

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Planification environnementale. Transport

Préalable : Aménagement et gestion du territoire

Préparation pour: Planification environnementale. Transport

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Projet et examen oral

Module: Aménagements de génie rural		Module: Agricultural Engineering Systems			
Cours: IRRIGATION		Lecture: IRRIGATION			
Enseignant: Prof. A. Mermoud, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GENIE RURAL	7		x		<i>Par semaine:</i> 3
					<i>Cours</i> 1
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Acquérir les éléments nécessaires à la conception, au dimensionnement et à la gestion des réseaux d'irrigation dans le cadre d'une valorisation agricole durable de l'eau.

OBJECTIVES

To acquire the basic elements to be able to conceive and manage irrigation systems within the framework of sustainable water management for agriculture.

CONTENU

- technologie et bases de dimensionnement des systèmes d'irrigation:
 - par gravité
 - par aspersion
 - micro-irrigation
- conception du réseau d'amenée et de distribution de l'eau
- principes de gestion des systèmes irrigués

CONTENTS

- technical aspects and design procedures of:
 - surface irrigation systems
 - sprinkler irrigation systems
 - trickle irrigation systems
- design of the conveyance and distribution systems
- management procedures of irrigation systems
- elaboration of a pilot study

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, projet		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié, plans types		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Impacts, Equipements de GR		SESSION D'EXAMEN: Automne 4 ^{ème} année	
<i>Préalable :</i>	Hydraulique, Hydrologie, Physique du sol, Pédologie, Aménagements et équipements de GR	FORME DU CONTROLE: Examen oral	
<i>Préparation pour:</i>			

Module: Equipements		Module: Equipments			
Cours: EQUIPEMENTS DE GÉNIE RURAL		Lecture: RURAL EQUIPMENTS			
Enseignant: J.-L. Sautier, chargé de cours, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 14</i>
GENIE RURAL	7		x		<i>Par semaine: 1</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Développer la conception, le dimensionnement, les principes constructifs et l'intégration d'ouvrages de génie rural adaptés aux conditions locales et environnementales dans des projets d'équipement ruraux, tels que les améliorations intégrales, les réseaux de chemins et les systèmes d'assainissement hydro-agricoles.

OBJECTIVES

To develop faculties of conceiving, design calculating and integrating rural works adapted to local and environmental conditions in equipment projects, such as integral watershed improvement, rural roads networks and agricultural drainage systems.

CONTENU

- ouvrages hydrauliques divers, tels que gués, aqueducs, collecteurs,...
- bassin de rétention
- stations de pompage pour l'assainissement
- équipements hydro-pastoraux (fosses de stockage, captage, étangs,...)
- petits ouvrages de soutènement (murs,...)
- aménagement de cours d'eau: techniques appropriées
- chemins ruraux (réseau, profils types caractéristiques,...)
- méthodes de stabilisation de talus
- ouvrages divers, tels monorails, raccordements électriques, ponceaux, ...

CONTENTS

- various hydraulic works, such as fords, culverts,...
- retention pool
- pumping stations for drainage
- mountain-pasture's equipment (manure fit, water-catchment, ponds,...)
- small retaining works (walls,...)
- appropriate hydraulic engineering methods
- rural roads (network design, characteristic cross sections,...)
- banks stabilisation's methods
- other works, such as monorail, electric connections,...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra , visites de terrain au 8^e semestre

BIBLIOGRAPHIE: notes diverses, schémas, plans types

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Module Aménagements de GR et autres cours du module Equipements

Préalable : Hydraulique, Hydrologie, Physique du sol, Pédologie, Aménagements et équipements de GR

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CRÉDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4^{ème} année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Equipements			Module: Equipment		
Cours: ALIMENTATION EAU POTABLE			Lecture: WATER SUPPLY		
Enseignant: vacat					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	7		x		<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 1
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Comprendre le fonctionnement d'un système d'approvisionnement en eau potable, sa typologie, ses différentes composantes et leurs interactions.

Etre capable de dimensionner les éléments importants du système tels que station de pompage, réservoir, conduites d'adduction, réseau de distribution.

Connaître les principes de gestion, d'exploitation et d'entretien des systèmes AEP tant dans les pays industrialisés que dans les pays en développement.

OBJECTIVES

To understand the functioning of a water supply system, its typology, its various components and their interactions.

To be able to design the major elements of a system such as the pumping station, the reservoirs, the pipelines, the distribution network.

To be acquainted with water supplies principles of management, operation and maintenance, in industrialised as well as in developing countries.

CONTENU

- Les systèmes d'approvisionnement en eau potable:
 - besoins, caractéristiques de la consommation,
 - qualité des eaux de boisson,
 - ressources en eau,
 - protection des ressources en eau,
 - approvisionnement en eau potable en cas de crise,
 - interconnection des systèmes,
 - optimisation énergétique.
- Les ouvrages des systèmes d'approvisionnement en eau:
 - captages,
 - station des traitement des eaux de boisson,
 - conduites d'adduction,
 - réservoirs,
 - réseaux de distribution.
- Approvisionnement en eau potable et assainissement dans les pays en développement.

CONTENTS

- Drinking water supply systems:
 - characteristics of consumption,
 - quality of drinking water,
 - water resources,
 - water resources protection,
 - water supply in time of crisis,
 - systems interconnection,
 - energy optimisation.
- The various elements of a water supply systems:
 - catchments,
 - treatment plants,
 - water supply pipelines,
 - storages,
 - distribution networks.
- Water supply and sanitation in developping countries.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices.

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Gestion des eaux

Préalable : Hydraulique II, hydrologie appliquée

Liaison avec d'autres cours : Module Génie sanitaire, module Gestion des eaux

Préparation pour: Ingénierie du Génie Rural

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Génie sanitaire			Module: Sanitary engineering		
Cours: STATION D'EPURATION			Lecture: WASTEWATER TREATMENT		
Enseignant: Profs. P. Péringer, Ch. Holliger, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 4
					Cours 3
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Assimiler les principes de la (bio)ingénierie appliquées aux traitements des eaux usées.

Concevoir et dimensionner les ouvrages d'une station d'épuration et les biosystèmes épuratifs hétérotrophes aérobies.

OBJECTIVES

Acquisition of basic bioengineering principles to be applied for wastewater treatment.

Design and dimension wastewater plant facilities and aerobic heterotrophic biosystems.

CONTENU

Traitement des eaux usées

- Description, caractérisation et fonctionnement des stations d'épuration
- Biosystèmes continus hétérotrophes
 - aspect physico-chimiques, biologiques et technologiques
 - bilans de masse dans les systèmes à boues activées
 - épuration carbonée et nitrification
 - dénitrification, déphosphation
- Biosystèmes immobilisés
 - Lits bactériens
 - Disques biologiques
 - Filtres biologiques
- Modélisation des biosystèmes épuratifs (logiciel Stella, HPS)
- Dimensionnement des systèmes d'épuration

CONTENTS

Wastewater treatment

- Description, characterization and operation of wastewater treatment plants
- Heterotrophic continuous biosystems
 - physico-chemical, biological and technological aspects
 - mass balances in activated sludge systems
 - carbon removal and nitrification
 - denitrification, phosphate removal
- Immobilized biosystems
 - Bacterial trickling filters
 - Rotating biological contactors
 - Biofilters
- Modelling of depollutive biosystems (Stella software, HPS)
- Dimensioning of wastewater treatment biosystems

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées, lectures recommandées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Modules Equipement, Gestion des milieux, Pollution des milieux

Préalable : Biotechnologie environnementale II

Préparation pour: Diplôme

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Pollution des milieux				Module: Environmental Pollution			
Cours: TRAITEMENT DES DECHETS URBAINS				Lecture: URBAN WASTE MANAGEMENT			
Enseignant: vacat							
Section (s)		Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales:	
GENIE RURAL		7		x		Par semaine:	
						Cours	
						Exercices	
						Pratique	
						28	
						2	
						1	
						1	
						0	

OBJECTIFS

Comprendre les concepts de la gestion moderne des déchets urbains.

Etre capable d'appliquer ces concepts à des problèmes concrets.

OBJECTIVES

Understand the concept of modern waste management.

Be able to apply these concepts to concrete design problems.

CONTENU

- Identification, caractérisation et classification
- Collecte, transport, stockage
- Valorisation: récupération des matériaux et production d'énergie
- Stratégies modernes de la gestion des déchets
- Traitement des déchets urbains dans les pays en voie de développement.

CONTENTS

- Identification, characterisation and classification
- Collection, transport, storage
- Valorisation: recuperation of material and production of energy
- Modern strategies of waste management
- Urban waste treatment in developing countries

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, séminaires

BIBLIOGRAPHIE: IGE page web, ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Station d'épuration, valorisation biologique des déchets

Préalable : Génie sanitaire

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Outils géomatiques			Module: Geomatics techniques		
Cours: LOCALISATION PAR SATELLITES			Lecture: SATELLITE POSITIONING		
Enseignant: Prof. B. Merminod DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
GENIE RURAL	7		x		<i>Par semaine:</i> 3
					<i>Cours</i> 2
					<i>Exercices</i> 0
					<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Modéliser les différents types d'observations satellitaires.

Comprendre les éléments nécessaires à la planification des travaux de terrain.

Percevoir les tendances de l'évolution des systèmes de positionnement.

OBJECTIVES

Model the different types of observables from satellite positioning systems.

Understand the features that are crucial for a proper planning of the field operations.

Grasp the trends in the evolution of positioning systems.

CONTENU

Modélisation des mesures satellitaires

- révision des mesures de code GPS
- modélisation des mesures de phase
- différences simples, doubles et triples
- algorithmes de calcul
- résolution des ambiguïtés de cycle
- planification des sessions de mesure
- logistique

Evolution du positionnement

- méthodes cinématiques en temps réel
- autres systèmes de satellites
- combinaison avec des techniques terrestres
- localisation et télécommunications
- systèmes futurs

CONTENTS

Modelling of observables from satellites

- revision of GPS code measurements
- modelling of carrier phase measurements
- simple, double and triple differences
- computation algorithms
- resolution of cycle ambiguities
- mission planning
- logistics

Evolution of positioning techniques

- real-time kinematic methods
- other satellite systems
- combination with terrestrial techniques
- positioning and telecommunications
- future systems

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle et sur le terrain

BIBLIOGRAPHIE: Exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Géodésie

Préalable: Positionnement et cartographie, Méthodes d'estimation, Photogrammétrie

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE:

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4^e année

FORME DU CONTROLE: Examen oral

Module: Géodésie			Module: Geodesy		
Cours: ESTIMATION AVANCEE			Lecture: ADVANCED ESTIMATION		
Enseignant: L. Huguenin, chargé de cours DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	7		x		<i>Par semaine:</i> 2
.....					<i>Cours</i> 1
.....					<i>Exercices</i> 1
.....					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Elargir le cadre des méthodes d'estimation pour inclure des combinaisons de modèles différents.

OBJECTIVES

Expand the frame of the estimation methods to include combinations of various models

CONTENU

Systèmes et cadres de coordonnées

- changement de système
- modèles de transformation: similitude et affinité dans le plan et dans l'espace
- compensation selon Gauss-Helmert
- application aux réseaux géodésiques comprenant notamment des observations GPS
- application du logiciel LTOP

Interpolation

- interpolation à l'aide du logiciel TRANSINT
- signal et bruit
- fonctions de covariance
- modèle général de compensation-interpolation
- collocation

CONTENTS

Coordinate systems and frames

- change of system
- transformation models: similitude and affinity in the plane and in the space
- Gauss-Helmert adjustment procedure
- application to geodetic networks including GPS observations
- application of the LTOP software

Interpolation

- interpolation with de TRANSINT software
- signal and noise
- covariance functions
- general adjustment-interpolation model
- collocation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, partiellement en salle informatique		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE:	
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Outils géomatiques		SESSION D'EXAMEN: Automne 4 ^e année	
<i>Préalable:</i>	Positionnement et cartographie, Méthodes d'estimation	FORME DU CONTROLE: Examen oral	
<i>Préparation pour:</i>			

Module: Géodesie		Module: Geodesy			
Cours: ASTRONOMIE DE POSITION ET METROLOGIE		Lecture: ASTRONOMICAL POSITIONING AND METROLOGY			
Enseignant: H. Dupraz, chargé de cours DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 3
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Assimiler les mécanismes fondamentaux de l'astronomie descriptive; maîtriser quelques méthodes astronomiques d'orientation et de positionnement utiles à la détermination de réseaux et de géoïdes locaux.

Assimiler les différentes techniques d'implantation et de contrôle en géotechnique, dans la construction et dans l'industrie.

OBJECTIVES

Master the fundamental mechanisms of the descriptive astronomy; master some astronomical methods for orienting and positioning local networks, and for refining local geoids.

Master the different technics for setting out and for monitoring landscapes, buildings and machines.

CONTENU

Astronomie de position: Trigonométrie sphérique
Concepts fondamentaux
Systèmes de coordonnées
Systèmes de temps
Réfraction astronomique
Détermination d'azimuts
Détermination de positions
Caméra zénithale

Métrologie: Rappels de statistique appliquée
Mesure des directions
Mesure des distances
Techniques de nivellement
Techniques d'orientation
Techniques d'alignement
Contrôles de verticalité
Accessoires de la métrologie
Perturbations (réfraction géodés. etc.)
Capteurs
Chaînes automatiques de mesure
Exemples

CONTENTS**Astronomical positioning:**

- Spherical trigonometry
- Basic concepts
- Coordinates systems
- Time systems
- Astronomical refraction
- Orientating methods
- Positioning methods
- Zenithal camera

Metrology:

- Recalls in applied statistics
- Triangulation methods
- Levelling methods
- Orientating methods
- Alignment methods
- Verticality setting out and controls
- Metrology facilities
- Disturbances (geodetical refraction, etc.)
- Sensors
- Automatic measuring systems
- Examples

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés *Astronomie de position, Mensuration technique et industrielle*

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Module *Outils géomatiques*

Préalable : Positionnement et cartographie
Méthodes d'estimation

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Gestion des eaux		Module: Water management			
Cours: GESTION DES EAUX DE SURFACE I		Lecture: SURFACE WATER MANAGEMENT I			
Enseignant: Prof. A. Musy, B. Hingray, chargé de cours, DGR					
Section (s) GENIE RURAL	Semestre 7	Oblig.	Option X	Facult.	Heures totales: 42
					Par semaine: 3
					Cours 2
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Introduction aux concepts et aux techniques de gestion des eaux de surface en milieu rural et urbain.

Planification, principe de dimensionnement, maintenance et gestion

OBJECTIVES

Conceptual approaches for water resources management in rural and urban areas.

System planning, design of appurtenances, maintenance and monitoring.

CONTENU

Principes de gestion des eaux

- offre – demande; acteurs - contraintes
- données et outils de gestion
- politiques, principes d'aménagement

• Gestion des eaux en zone rurale

- systèmes hydriques et fonctionnalités
- aménagements structuraux
- aménagements non - structuraux

• Gestion des eaux en zones urbaines

- effets de l'urbanisation
- systèmes de drainage
- gestion des écoulements
- hydrologie des systèmes urbains
- hydraulique des systèmes urbains

• Outils modernes de gestion

- Gestion des ressources en eaux (GESREAU)
- Plan d'Aménagement Intégré (PARURB)
- Plan Général et Régional d'Evacuation des eaux (PGEE/PREE)

CONTENTS

• Water Resources Management principles

- offer – demand; actors - constraints
- management : data and tools
- policies, strategies in water management

• Water Management in Rural Areas

- hydraulic and hydrologic systems
- structural measures
- non – structural measures

• Water Management in Urban Areas

- Urbanisation effects
- Drainage systems in urban areas
- flood and quality control
- hydrology in urban areas
- hydraulic in urban drainage systems

• Modern tools for water resources management

- Gestion des ressources en eaux (GESREAU)
- Plan d'Aménagement Intégré (PARURB)
- Plan Général et Régional d'Evacuation des eaux (PGEE/PREE)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et exercices

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Gestion des eaux souterraines, qualité des eaux naturelles, génie sanitaire

Préalable : Hydrologie appliquée, Mécanique des fluides I

Préparation pour: Aménagement Génie rural, Gestion des milieux

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Gestion des milieux			Module: Ecosystem managment		
Cours: ECOTOXICOLOGIE			Lecture: ECOTOXICOLOGY		
Enseignant: Prof. J. Tarradellas, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 3
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

A la fin du cours, les étudiants seront capables de comprendre l'impact et les transformations des contaminants chimiques dans les écosystèmes

OBJECTIVES

At the end of the course, the students will be able to understand the impact and the transformation of chemical contaminants in the environment.

CONTENU

Sources, transport et immissions des polluants chimiques dans les écosystèmes eaux et sols.
Comportement de polluants chimiques dans les milieux aquatiques et terrestres.
Dégradabilités physiques, chimiques et biotiques des polluants dans l'environnement. Importance particulière de la métabolisation.
Bioaccumulation des polluants rémanents dans les chaînes trophiques.
Les tests toxicologiques et écotoxicologiques appliqués à la prévoyance de l'impact sanitaire et environnemental des produits chimiques.
Cas particulier des substances mutagènes et cancérogènes.
Bioessais utilisant des micro- et méso-organismes.
Interprétation et validité des tests écotoxicologiques.

CONTENTS

Origin, transport and immission of chemical pollutants in the aquatic and terrestrial environment.
Behaviour and fate of contaminants.
Physical, chemical and biotic degradation of pollutants in the environment. Particular importance of the metabolism.
Bioaccumulation of persistent pollutants in foodchains.
Application of toxicological and ecotoxicological tests for the prevention of environmental impact of chemical products. Particular case of mutagenic and carcinogenic substances.
Bioassays using micro- and meso-organisms.
Interpretation and validation of ecotoxicity tests.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; discussion et étude de cas.

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Contamination des sites I

Préalable : Chimie environnementale

Préparation pour: Gestion des écosystèmes terrestres

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Gestion des milieux			Module: Ecosystem managment		
Cours: ECOBILAN			Lecture: LIFE CYCLE ASSESSMENT		
Enseignant: Dr O. Jolliet, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 1
					Cours 1/2
					Exercices 1/2
					Pratique 0

OBJECTIFS

Permettre aux participants de:

- Connaître les dernières méthodes et bases de données existantes.
- d'analyser et de critiquer un écobilan, en identifiant ses points clés.
- Avoir appliqué la méthode au travers d'exercices et de l'utilisation d'un software.

CONTENU

L'écobilan ou analyse environnementale du cycle de vie évalue la charge environnementale d'un produit ou d'une activité, du berceau à la tombe. Le cours suit la démarche séquentielle de l'écobilan :

- Introduction : Spécificités de l'écobilan et comparaison avec d'autres outils d'analyse environnementaux
- Définition des objectifs et du système : fonction du système, critères de cohérences pour les limites du système
- Inventaire des ressources et des émissions dans l'air, l'eau et le sol (logiciel SIMAPRO)
- Analyse de l'impact environnemental
- Interprétation des résultats. Liens entre impact environnementaux et analyse socio-économique.

Application en parallèle sur différents modes de production et d'économie d'énergie. Variété d'exemples concrets.

OBJECTIVES

Enable the participants:

- To know the last Life Cycle Assessment (LCA) methodologies, the basic rules and frameworks for good LCA practice,
- To criticize an existing LCA, looking rapidly at the key issues,
- To identify the main environmental issues in a production process.

CONTENTS

Environmental Life Cycle Assessment is a tool to assess the environmental impact of products and systems over the whole product life cycle, from cradle to grave. Teaching will follow the four phases of LCA:

- LCA compared to other environmental tools
- Goal and system definition : product or system function and the functional. Criteria for consistent system boundaries.
- Inventory of resources consumption and emissions to air, water, soil. (SIMAPRO)
- Impact assessment, including fate and exposure to pollutants.
- Interpretation : sensitivity and uncertainty analyses, together with improvement assessment or cost-benefit analysis.

Practical examples, group work with "your products" and short exercises.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, utilisation de logiciel

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, énoncés d'exercices, logiciel SIMAPRO

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Module Pollution des milieux

Préalable : Météorologie et pollution de l'air

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4^e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Pollution des milieux		Module: Ecosystem pollution			
Titre: POLLUTION DE L'AIR		Title: AIR POLLUTION			
Enseignant: Prof. Hubert van den Bergh, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	7		x		<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 1
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i> -

OBJECTIFS

Acquérir les bases nécessaires pour traiter les problèmes de l'air que rencontre l'ingénieur dans un bureau d'études, dans l'industrie et dans l'administration publique.

GOALS

Acquire the knowledge engineers need to solve air pollution problems, in small companies, in larger industries or in public administrations.

CONTENU

- Bases de spectroscopie et photochimie nécessaires à la compréhension des processus chimiques atmosphériques
- Calculs des constantes photochimiques
- Techniques de mesure des polluants gazeux
- Les particules
- Chimie troposphérique détaillée
- La pollution d'air industrielle
- L'analyse des risques

CONTENTS

- Basic spectroscopy and photochemistry required to understand chemical processes in the atmosphere
- Photochemical rate constant calculation
- Gaseous pollutant measurement techniques
- Atmospheric particles
- Detailed tropospheric chemistry
- Industrial air pollution: problems and solutions
- Risks analysis

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés		NOMBRE DE CREDITS 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		SESSION D'EXAMEN Automne 4 ^e année	
<i>Préalable requis:</i>	Photochimie atmosphérique, météorologie et pollution de l'air	FORME DU CONTROLE	Examen oral
<i>Préparation pour:</i>			

Module: Pollution des milieux			Module: Environmental Pollution		
Cours: CONTAMINATION DES SITES I			Lecture: CONTAMINATED SITES I		
Enseignant: vacat					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
GENIE RURAL	7		x		Par semaine: 1
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

Connaître pourquoi les sites se dégradent et deviennent contaminés. Comprendre comment localiser et distinguer les polluants a posteriori.

Le cours met l'accent sur l'optimisation de l'enquête sur un site à propos des mesures d'analyse conventionnelles et innovatrices pour permettre une évaluation coordonnée des risques potentiels.

OBJECTIVES

Understanding why sites become degraded and contaminated and how pollutants can be located and distinguished a posteriori.

The course stresses the optimisation of site investigation procedures with regard to conventional and innovative analysis tools which allow a co-ordinated hazard assessment.

CONTENU

- circonstances qui mènent à la dégradation d'un terrain
- étude approfondie de toutes les informations disponibles avant investigation sur le terrain, axée spécialement sur l'enquête historique
- reconnaissance d'un site
- investigation sur le terrain
- évaluation et cartographie des résultats
- évaluation des risques potentiels
- législation en Suisse, en Europe et aux Etats Unis en ce qui concerne l'évaluation et l'analyse des sites dégradés et contaminés.

CONTENTS

- circumstances that lead to land degradation
- desk study routines to analyse contaminated terrain with special regards to multitemporal analysis
- field reconnaissance procedures
- site investigation techniques
- evaluation and mapping tools
- hazard assessment
- Swiss, European and US-legislation to evaluate and analyse contaminated and degraded terrain

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, séminaires, campagnes sur le terrain

BIBLIOGRAPHIE: IGE page web, ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Géologie I et II, Probabilité et statistique I et II, Analyse spatiale, Photo-interprétation, Géotechnique et fondation, Génie sanitaire, Module Gestion des milieux

Préalable : Biotechnologie environnemental II, Système d'information à référence spatiale II, Chimie de l'Environnement, Hydraulique II

Préparation pour: Gestion et contrôle des sites pollués

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Titre: CAMPAGNE D'ETUDES D'IMPACT (5 SEMAINES AVANT LE DEBUT DU SEMESTRE)		Title: IMPACT ASSESSMENT (5 WEEKS BEFORE THE SEMESTER OPENING)			
Enseignant: H. Dupraz, C. Guénat, Ch. Seigniez, chargés de cours, DGR					
Section (s) GENIE RURAL	Semestre 7	Oblig.	Option x	Facult.	Heures totales: 210 Par semaine: 42 Cours Exercices Pratique 42

OBJECTIFS

Cas d'études d'impact afin de :

Compléter la formation d'ingénieur par des mesures de terrain, des enquêtes, des prélèvements et des analyses.

Mieux comprendre certaines problématiques régionales telles que le développement des infrastructures, l'aménagement de l'espace, la protection de l'environnement.

Apprendre à intégrer les nombreux domaines d'activité de l'ingénieur en génie rural à travers des études de cas réels.

CONTENU

- Quatre semaine de terrain dans une zone géographique limitée:
- chaque groupes de 4 étudiants aborde deux cas choisis parmi ceux proposés par les services publics ou les bureaux d'étude de la région.
- Une semaine de travail en salle: analyses, dépouillement des mesures, interprétation, rédaction des rapports.

OBJECTIVES

Impact assessment :

To complete the training by field measurements, investigations, samplings and analyses.

To better understand some regional problematics such as development of infrastructures, country planning, environmental protection.

To learn how to integrate the numerous fields of activity of the rural engineer through case studies.

CONTENTS

- Four weeks in the field within a limited zone: each group of four students works on two cases chosen amongst those suggested by local authorities or by consulting offices.
- One week at the school: analyses of samplings, data handling, analysis of results, reports.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cas d'étude pratique sur le terrain BIBLIOGRAPHIE: selon cours suivis LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable : Cours de 3e année Préparation pour: Cours de 4e année et travail de diplôme	NOMBRE DE CREDITS: 6 BRANCHE DE SEMESTRE: Hiver 4e année FORME DU CONTROLE: Rapports de campagne à livrer en décembre
--	--

8e semestre

Module: Gestion foncière			Module: Land Management		
Cours: PROJET GEOMATIQUE			Lecture: PROJECT IN GEOMATICS		
Enseignant: Prof. F. Golay, J.-P. Miserez, J.-R. Schneider, chargés de cours, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE RURAL	8		x		<i>Par semaine: 3</i>
					<i>Cours 0</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 3</i>

OBJECTIFS

- Découverte des problèmes propres à la gestion foncière et mise en pratique des concepts étudiés dans les cours théoriques du module
- Susciter une réflexion et une démarche d'ingénieur pour résoudre les problèmes critiques de la gestion foncière

OBJECTIVES

- Identification of the main problems related to land management and application of the theoretical concepts learned in the lectures
- Fostering thought and approach peculiar to engineers in solving land management most critical problems

CONTENU

Pour un problème et un site donné aux étudiants:

- définition de la démarche à appliquer et des bases du contrôle de qualité
- acquisition des données relatives à l'état existant
- conception de nouveaux aménagements et d'une réorganisation fonciers
- implantation des ouvrages et du nouvel état foncier

CONTENTS

For a problem and a site given to the students:

- definition of the process to be applied and of the quality control principles
- data gathering (current state)
- design of new equipments and land reorganization
- implantation of new equipments and land parcels

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE:		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Autres cours du module « gestion foncière »		RENDU DU PROJET: En été 4e année, note combinée avec la session d'examens oraux d'automne 4e année	
<i>Préalable :</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Module: Aménagement de l'espace		Module: Land use planning			
Cours: PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE		Lecture: ENVIRONMENTAL PLANNING			
Enseignant: R. Prélaz-Droux, MER, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 3
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 2

OBJECTIFS

Avoir une vision globale des éléments influençant l'évolution du territoire et des interactions entre la répartition spatiale des activités, la gestion des ressources, les impacts sur l'environnement et le développement socio-économique. Connaître et pratiquer les instruments de l'aménagement et de la planification environnementale, ainsi que les méthodes et les outils d'évaluation et d'aide à la décision. Construire des indicateurs pertinents pour l'aménagement local et régional, ainsi que pour l'évaluation environnementale.

CONTENU

Ce cours a la forme d'un atelier d'enseignement. L'apprentissage de la matière se fait au travers de l'étude d'un projet, les cours théoriques étant articulés autour de ce projet et accompagnant l'avancement de l'étude au fur et à mesure des besoins. Les étudiants analyseront un projet ressortant du diagnostic et des propositions qu'ils auront eux-mêmes fournis au terme du cours " Aménagement rural et périurbain " du 7^{ème} semestre. Ces projets concernent par exemple un aménagement de transport, un plan de quartier, un plan d'aménagement du paysage ou une étude de l'impact sur l'environnement. Les éclairages théoriques porteront sur :

- les méthodes d'évaluation environnementale ;
- les méthodes multicritères d'aide à la décision ;
- les phases de coordination et les étapes de réalisation d'un rapport d'impact ;
- les problématiques spécifiques d'aménagement du territoire ;
- les transports : Démarche de conception d'un aménagement de circulation ;
- des matinées interdisciplinaires

Au terme du semestre, les étudiants devront présenter le projet et rendre un document avec les plans d'aménagement et le rapport correspondant

OBJECTIVES

To have a global view on the elements involved in land development and the interactions between the spatial repartition of the activities, the resource management, the environmental impacts and the socio-economic development. To know and practice the tools for land use and environmental planning, including decision support system (DSS) and indicators for local and regional planning and for environmental assessment.

CONTENTS

This course is organized as a teaching workshop. The learning is based on a project, the theoretical lessons are organized in links with the progress of the project and based on the needs of the students. The students will study a project they have proposed themselves at the end of the lecture " Rural and periurban planning ". These project concern for example transportation management, landscape and nature development, impact assessment. Theoretical lessons will focus on :

- environmental assessment methods
- multicriteria decision making
- coordination and realization steps of an environmental impact assessment report
- land use planning
- transportation : design step
- interdisciplinary lessons

At the end of the lecture, the students present their projects and give in a report.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Atelier d'enseignement

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Transport

Préalable : Aménagement et gestion du territoire
Aménagement rural et périurbain

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Projet et examen oral

Module: Aménagement de l'espace			Module: Land use planning		
Cours: TRANSPORT			Lecture: TRANSPORT		
Enseignant: Prof. Ph. Bovy, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 14</i>
GENIE RURAL	8		x		<i>Par semaine: 1</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Sensibiliser les étudiants aux principales interactions entre le système de transport et de circulation, les besoins des usagers, l'aménagement du territoire, les contraintes institutionnelles et environnementales.

OBJECTIVES

To make the students sensitive to the main interactions between the transport and traffic system, the users needs, the land use planning, the institutional and environmental constraints.

CONTENU

Ce cours est organisé sous la forme d'un atelier d'enseignement. Il est combiné avec les autres cours du module. L'apprentissage de la matière se fait au travers de l'étude d'un projet, les cours théoriques étant articulés autour de ce projet et accompagnant l'avancement de l'étude au fur et à mesure des besoins. Ils porteront sur :

- Le rôle et la typologie des transports.
- La structure et la hiérarchie des réseaux de transport.
- L'aménagement et l'organisation des circulations en relation avec l'espace, les activités et l'environnement.
- La démarche pour concevoir un aménagement de circulation.

CONTENTS

This course is organized as a teaching workshop, and is combined with the others courses of the module. The learning is based on a project. The theoretical lessons are organized in links with the progress of the project and based on the needs of the students. They will focus on :

- The role and the typology of the transport.
- The structure and the hierarchy of the transports networks.
- The planning and the organisation of the traffic in connection with space, activities and environment.
- The process to conceive a planning for the traffic.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Atelier d'enseignement		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE: Fascicules photocopiés.		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Planification environnementale. Transport		SESSION D'EXAMEN: Automne 4e année	
<i>Préalable :</i>	Aménagement et gestion du territoire Aménagements et équipements de génie rural	FORME DU CONTROLE: Projet et examen oral	
<i>Préparation pour:</i>			

Module: Aménagements de Génie rural		Module: Agricultural Engineering Systems			
Cours: ASSAINISSEMENT		Lecture: DRAINAGE OF AGRICULTURAL LANDS			
Enseignant: Prof. A. Mermoud, DGR, J.-L. Sautier, chargé de cours, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 3
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 2

OBJECTIFS

Etre capable de concevoir, dimensionner, réaliser et gérer des ouvrages d'assainissement des sols agricoles. Savoir élaborer un dossier complet d'avant-projet, assorti d'un devis estimatif.

OBJECTIVES

To acquire the basic elements in order to be able to conceive, design and manage drainage systems of agricultural lands. To know how to work out a pilot study and a preliminary estimate.

CONTENU

- identification et analyse des paramètres de dimensionnement des ouvrages d'assainissement
- technologie et dimensionnement des ouvrages
- exécution et entretien des réseaux de drainage
- zones tampon
- élaboration d'un avant projet
- étude de variantes intégrant les aspects environnementaux
- conception et dimensionnement d'un réseau

CONTENTS

- identification and analysis of the design parameters for agricultural drainage systems
- design and management of drainage systems
- execution and maintenance of drainage systems
- buffer zones
- elaboration of a pilot study
- comparison of various technical solutions including environmental aspects
- design of a drainage system

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra , projet, visites de terrain		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE: Notes diverses, schémas, plans et devis types		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Impacts, Equipements de GR		SESSION D'EXAMEN: Automne 4 ^{ème} année	
Préalable :	Hydraulique, Hydrologie, Physique du sol, Pédologie, Aménagements et équipements de GR	FORME DU CONTROLE: Examen oral	
Préparation pour:			

Module: Aménagements de Génie rural			Module: Agricultural Engineering Systems		
Cours: IMPACTS			Lecture: IMPACTS		
Enseignant: Profs R. Schlaepfer et A. Mermoud, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 14</i>
GENIE RURAL	8		x		<i>Par semaine: 1</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

Prévoir les impacts des aménagements de Génie rural (irrigation, assainissement, etc.) sur l'environnement, les écosystèmes et la santé des populations; connaître les méthodes permettant d'éviter les répercussions négatives.

OBJECTIVES

To be aware of the possible impacts of agricultural engineering systems (irrigation, drainage, etc.) on the environment, the ecosystems and human health. To know methods allowing to avoid negative impacts.

CONTENU

Impacts des aménagements hydro-agricoles et mesures d'atténuation:

- études d'impacts: bases légales et processus
- impacts biologiques et écologiques
- effets sur le cycle de l'eau
- propriétés des sols et salinisation
- impacts socio-économiques
- incidences sur la santé des populations.

CONTENTS

Impacts of agricultural engineering systems and mitigating methods:

- impact assessment: legal framework and process
- biological and ecological impacts
- effects on the water cycle
- soil properties and salinity effects
- socio-economic impacts
- impacts on human health

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours, ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Equipements de GR, Irrigation, Assainissement, Gestion des écosystèmes terrestres

Préalable : Aménagements et équipements de GR, Gestion des sols et des milieux naturels

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4^{ème} année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Equipements			Module: Equipement		
Cours: ROUTES, CHEMINS ET BRUIT			Lecture: ROAD DESIGN AND NOISE		
Enseignant: Prof. A.-G. Dumont, DGC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE RURAL	8		x		<i>Par semaine: 4</i>
					<i>Cours 2</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Approfondir la conception des routes et des chemins du point de vue géométrique et structurel.

Savoir évaluer le comportement dans le temps des chaussées.

Maîtriser les notions de bruit, évaluer les nuisances et les mesures de protection.

Mettre en pratique en réalisant un projet de desserte conforme aux impératifs d'aménagement, de construction, d'environnement et d'économie.

CONTENU

Caractéristiques des véhicules et comportement des usagers
 Conception géométrique du tracé (déclivité, visibilité, dévers, etc.)
 Stades d'élaboration des projets
 Prise en compte de l'environnement
 Intégration des infrastructures dans le paysage
 Génération et comparaison de variantes
 Constitution des infra- et superstructures
 Dimensionnement de la superstructure

Transmission du bruit, émission et immission
 Pronostic de bruit, modèle de calcul
 Mesures de protection et législation

Un projet général d'aménagement d'un réseau de desserte est mené (logiciel de CAO) en parallèle du cours pour appliquer les notions développées.

OBJECTIVES

To look further into the design of the roads and the paths from the geometrical and structural point of view. To know to evaluate the long term behavior of the roadways.

To control the concepts of noise, to evaluate the harmful effects and the protection measures.

To put into practice by carrying out a project of service road wheel full fills the requirements of installation, construction, environment and economy.

CONTENTS

- Characteristics and behavior of the users
- Geometrical design of the layout (declivity, visibility, transvers slope, etc.)
- Stages of development of the projects
- Taken into account of the environment
- Integration of the infrastructures in the landscape
- Generation and comparison of alternatives
- Constitution of the infra- and superstructures
- Pavement design
- Transmission of the noise, emission and immission
- Forecast of noise, models calculation
- Protection measures and legislation
- A general project of adjustment of a road network is carried out (software CAD) in parallel of the lecture to apply the developed concepts.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, projet et visite de sites

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, mode d'emploi de logiciels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Transports

Préalable : Aménagement et équipements du génie rural
 Aménagement et gestion du territoire

Préparation pour: Ingénierie du Génie rural

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
 Automne 4^{ème} année

FORME DU CONTROLE:
 Examen oral

Module: Génie sanitaire			Module: Sanitary engineering		
Cours: VALORISATION BIOLOGIQUE DES DECHETS ORGANIQUES			Lecture: BIOLOGICAL TREATMENT OF ORGANIC WASTES		
Enseignant: Prof. P. Péringer, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 2
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

Connaître et savoir appliquer les techniques biologiques de valorisation agricole, alimentaire et énergétique aux effluents industriels et aux déchets solides organiques.

OBJECTIVES

Know and be able to apply biological techniques for the bioconversion of industrial effluents and solid organic wastes with agricultural- food- or energetic added value.

CONTENU

Valorisation biologique des déchets

- Compostage
 - Biologie, technologie, procédés
- Biométhanisation
 - Biologie, technologie, procédés
 - Modélisation et dimensionnement des systèmes de digestion anaérobies (Logiciel Stella, HPS)
- Production de biocarburants
 - Ethanol
 - Acétone-butanol

CONTENTS

Biological treatment of wastes with added value

- Composting
 - Biology, technologies, processes
- Biomethanation
 - Biology, technologies, processes
 - Modelling and dimensioning of anaerobic digestion systems (Stella Software, HPS)
- Biofuel production
 - Ethanol
 - Acetone-butanol

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:**BIBLIOGRAPHIE:**

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Modules Equipements, Gestion des milieux, Pollution des milieux

Préalable : Biotechnologie environnementale II

Préparation pour: Diplôme

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE:

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Outils géomatiques			Module: Geomatic tools		
Cours: REALITE VIRTUELLE			Lecture: VIRTUAL REALITY		
Enseignant: Prof. O. Kölbl, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Introduction aux techniques de la réalité virtuelle pour la visualisation de grand projets sous forme de scènes animées et application de ces techniques pour des études d'impact.

OBJECTIVES

Introduction to the techniques of virtual reality for visualization of great projects in the form of animated scenes and application of these techniques for impact studies.

CONTENU

- Introduction aux techniques de travail
- Les outils de base
 - traitement numérique des images vidéo
 - techniques de compression d'images
 - l'image statique
 - le film
 - les caméscopes
 - le son
- Les moyens de levés
 - scanning théodolite
 - photogrammétrie architecturale
 - localisation de la caméra (GPS, tracking théodolite)
- Modélisation et animation
 - animation d'objets
 - modélisation d'humanoïdes
 - techniques de traitement d'image (morphing)
 - les principaux logiciels (Softimage)
 - transfert de données
- Applications
 - études d'impact, par exemple : Alptransit, planification de lignes à haute tension, sécurité routière.

CONTENTS

- Introduction to the working techniques
- The basic tools
 - digital processing of video images
 - techniques of image compression
 - the static image
 - the film
 - the video cameras
 - le sound
- Means of survey
 - scanning theodolite
 - architectural photogrammetry
 - localization of the camera (GPS, tracking theodolite)
- Modeling and animation
 - objects animation
 - modeling of humanoids
 - techniques of image processing (morphing)
 - the main softwares (Softimage)
 - data transfer
- Applications
 - impact studies, for example : Alptransit, planning of high-voltage lines, road safety.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, recueil d'exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Positionnement et cartographie

Préalable : Photogrammétrie

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:

Examen oral

Module: Outils géomatiques			Module: Geomatics techniques		
Cours: NAVIGATION			Lecture: NAVIGATION		
Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Etendre les techniques de positionnement et d'estimation de paramètres aux applications cinématiques.

Apprendre à modéliser le comportement des capteurs utilisés en navigation.

Saisir l'importance d'intégrer le positionnement et la collecte d'autres types de données environnementales.

OBJECTIVES

Extend positioning and parameter estimation techniques to kinematic applications.

Learn the modelling of the behaviour of various sensors used in navigation.

Grasp the importance of integrating the acquisition of position data with that of other environmental data.

CONTENU

Logiciels de navigation

- moindres carrés séquentiels
- modèles fonctionnels et stochastiques pour un mouvement
- prédiction, filtrage et lissage
- filtres de Bayes et de Kalman
- application au positionnement GPS

Instruments de navigation

- survol historique
- appareils optiques
- techniques inertielles: gyroscopes et accéléromètres
- intégration et applications au positionnement

CONTENTS

Navigation software

- sequential least squares
- functional and stochastic models for a movement
- prediction, filtering and smoothing
- Bayes and Kalman filters
- application to GPS positioning

Navigation instruments

- historical overview
- optical instruments
- inertial techniques: gyroscopes and accelerometers
- integration and applications to positioning

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, partiellement en salle informatique

BIBLIOGRAPHIE: Exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Géodésie

Préalable: Méthodes d'estimation, Positionnement et cartographie

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE:

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Géodésie			Module: Geodesy		
Cours: SEMINAIRES DE GEODESIE			Lecture: GEODESY SEMINARS		
Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR et professeurs EPFZ					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
GENIE RURAL	8		x		<i>Par semaine:</i> 2
					<i>Cours</i> 1
					<i>Exercices</i> 1
					<i>Pratique</i> 0

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants de l'EPFL avec des thèmes de spécialisation de l'EPFZ.

Saisir les contributions de diverses sciences pour la détermination de la forme de la Terre et de son champ de gravité.

Comprendre le fonctionnement des appareils géodésiques et assurer un traitement optimal des mesures.

CONTENU

Géodésie physique
 - champ de gravité terrestre
 - gravimétrie
 - systèmes d'altitudes
 - détermination du géoïde
 - géodynamique

Sensorique géodésique
 - interférométrie
 - théodolites électroniques et motorisés
 - niveaux numériques et lecture de codes-barres
 - caméras CCD et vision artificielle
 - étalonnage et calibration

Présentation de recherches en cours

OBJECTIVES

Give an opportunity to EPFL students to become acquainted with specialisation topics of EPFZ.

Grasp the contributions of various sciences for the determination of the shape of the Earth and of its gravity field.

Understand the principles of geodetic instruments and ensure an optimal processing of the data.

CONTENTS

Physical Geodesy
 - the gravity field of the Earth
 - gravimetry
 - height systems
 - geoid determination
 - geodynamics

Technology of sensors used in geodesy
 - interferometry
 - electronical and motorised theodolites
 - numerical levels and bar-code reading
 - CCD cameras and artificial vision
 - standardization and calibration

Presentation of on-going research topics

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices et visite de laboratoires

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés, notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Outils géomatiques

Préalable: Positionnement et cartographie, Méthodes d'estimation

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE:

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:

Automne 4^e année

FORME DU CONTROLE: Examen oral

Module: Gestion des eaux			Module: Water management		
Cours: GESTION DES EAUX DE SURFACE II			Lecture: SURFACE WATER MANAGEMENT		
Enseignant: Prof. A. Musy, DGR, B. Hingray, chargé de cours, DGR					
Section (s) GENIE RURAL	Semestre 8	Oblig.	Option X	Facult.	Heures totales: 28 Par semaine: 2 Cours 0 Exercices 0 Pratique 2

OBJECTIFS

Appliquer dans le cadre d'un projet spécifique ou de plusieurs mini-projets les principes et méthodes développés dans la première partie du cours (7^{ème} semestre).

OBJECTIVES

In the framework of a specific and real project, or several mini-projects, apply the principles and methods developed in the first part of the course (7th semester)

CONTENU

Elaborer un projet (ou plusieurs mini-projets) de gestion des eaux de surface en zone rurale, péri-urbaine et/ou urbaine.

Travail personnel ou en groupe de deux étudiants. Sujets arrêtés d'un commun accord entre les enseignants et les étudiants.

CONTENTS

Develop concepts and elaborate a project (or several mini-projects) in a rural, semi-rural and/or urban area.

Individual work or group of two students. Topics to be agreed on with the supervisors in charge.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: travail personnel avec encadrement

BIBLIOGRAPHIE: notes diverses, documentation des projets et logiciel d'application

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Gestion des eaux souterraines, qualité des eaux naturelles, génie sanitaire

Préalable : Hydrologie appliquée , hydraulique, gestion des eaux de surface 7e sem

Préparation pour: Aménagement Génie Rural, Gestion des milieux

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN: en cours et fin de semestre

FORME DU CONTROLE: contrôle continu, note introduite dans notation du module

Module: Gestion des eaux			Module: Water management		
Cours: GESTION DES EAUX SOUTERRAINES			Lecture: GROUNDWATER MANAGEMENT		
Enseignant: Prof. A. Parriaux, DGC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 1
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 0

OBJECTIFS

Donner à l'étudiant les bases nécessaires à la prise en compte du potentiel hydrogéologique dans la gestion des ressources en eau en général.

Enoncer les principes de gestion des aquifères dans l'optique d'un développement durable.

Mettre en pratique sur des cas réels de méthodes d'optimisation de la gestion des nappes souterraines.

Rendre l'étudiant sensible aux effets de la

CONTENU

1. Les différentes manières de considérer les eaux souterraines
2. Les composantes de la gestion globale
3. Les réservoirs hydrogéologiques sur la Terre
 - 3.1. Notions de bassin hydrogéologique
 - 3.2. Fonctionnement naturel des aquifères
 - 3.3. Configurations hydrogéologiques typiques
4. Conception de projets de mise en valeur des eaux souterraines
 - 4.1. Définition du besoin socio-économique régional
 - 4.2. Cadre légal et administratif
 - 4.3. Prospection des ressources en eaux souterraines
 - 4.4. Bilan quantité - qualité de la ressource
 - 4.5. Concept de gestion de la ressource
 - 4.6. Infrastructure d'exploitation
 - 4.7. Mesures de protection
5. Contribution des eaux souterraines au développement durable
 - 5.1. Evolution à long terme de la qualité des eaux
 - 5.2. Effets de la surexploitation

OBJECTIVES

To give to the student the bases for taking into account hydrogeological potential in water management in general.

To explain the principles of aquifer management in the direction of sustainable development

To transmit a practical experience on optimising management on real cases.

To inform the student on the effects of

CONTENTS

1. The different manners to consider groundwater
2. The components of the global management
3. The groundwater reservoirs on the Earth
 - 3.1. Notion of hydrogeological catchment
 - 3.2. Natural behaviours of aquifers
 - 3.3. Typical hydrogeological structures
4. Projects for groundwater resources development
 - 4.1. Definition of the socio-economical demand
 - 4.2. Legal and administrative frame
 - 4.3. Groundwater prospecting
 - 4.4. Quantitative and qualitative synthesis
 - 4.5. Concept of resource management
 - 4.6. Exploitation infrastructure
 - 4.7. Protection measures
5. Contribution of groundwater to sustainable development
 - 5.1. Long term evolution of groundwater quality
 - 5.2. Effect of overexploitation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et exercices, en alternance

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, données d'exercices, exemples de cas réels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Divers cours d'hydrologie

Préalable : Géologie I et II, Physique du sol I et II.

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN: Automne 4^{ème} année (voir ci-dessous)

FORME DU CONTROLE: Continu; rendu et noté en été 4^e année

Module: Gestion des eaux			Module: Water Management		
Cours: QUALITE DES EAUX NATURELLES			Lecture: NATURAL WATERS QUALITY		
Enseignant: Prof. J. Tarradellas, DGR					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 14</i>
GENIE RURAL	8		x		<i>Par semaine: 1</i>
					<i>Cours 1</i>
					<i>Exercices 0</i>
					<i>Pratique 0</i>

OBJECTIFS

A la fin du cours, les étudiants seront capables:
d'évaluer les aspects les plus importants de la
qualité des eaux naturelles en tant que milieu de vie
et que source d'eau de consommation.

OBJECTIVES

After these lectures, students should be able to
evaluate the most important aspects concerning
the quality of natural water both as ecosystems
and source of tap water

CONTENU

L'eau matière. Caractéristiques physico-chimiques
des eaux naturelles. Pouvoir dissolvant de l'eau,
solubilité des gaz. Solubilité des éléments
caractéristiques et fondamentaux des eaux naturelles.
Equilibres carbonatés des eaux. Equilibre
calcocarbonique. Eaux agressives eaux calcifiantes.
Matière organique et consommation d'oxygène dans
les eaux naturelles.

L'eau milieu. Les différents milieux aquatiques. Les
communautés biologiques des milieux aquatiques.
Eléments biogènes dans les eaux naturelles. La
demande biochimique en oxygène. L'eutrophisation
des lacs, modèles prévisionnels.

CONTENTS

Physico-chemical properties of natural waters.
Solvent properties, solubility of gases. Solubility
of characteristic and fundamental salts in natural
waters.
Calco-carboneous equilibrium. Agressive and
calcareous waters. Organic matter and oxygen
consumption in natural waters.

Aquatic ecosystems. The different types of
aquatic ecosystems. Biotic communities in
aquatic ecosystems. Biogenic elements in natural
waters. Biochemical demand in oxygen.
Eutrophication of lakes. Forecasting models of
eutrophication by phosphoreous compounds.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié "Qualité des eaux", J. Tarradellas

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Ecotoxicologie

Préalable : Chimie Environnementale I et II

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN: Automne 4^{ème}
année (voir ci-dessous)

FORME DU CONTROLE: Continu;
rendu et noté en été 4e année

Module: Gestion des milieux			Module: Ecosystem management		
Cours: GESTION DES ECOSYSTEMES TERRESTRES			Lecture: MANAGEMENT OF TERRESTRIAL ECOSYSTEMS		
Enseignant: Profs. J.-C. Védy et R. Schlaepfer, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 3
					Cours 2
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Gestion des sols II: identifier, analyser, établir des pronostics, réhabiliter, manager et surveiller les écosystèmes sol-végétation qualitativement dégradés

Gestion des écosystèmes: Connaître les notions de base et les méthodes de la gestion écosystémique, les caractéristiques de l'unité de gestion, les méthodes permettant d'évaluer la qualité de la gestion, les effets de la gestion ainsi que les progrès réalisés en direction de la durabilité

CONTENU

Gestion des sols II: mécanismes de dégradation (acidification, salinisation, sodisation, alcalinisation, érosion, tassement, hydromorphie, podzolisation); les écosystèmes dégradés; réhabilitation et anthroposols; bioindicateurs de la santé des sols

Gestion des écosystèmes: gestion écosystémique (définition, objectifs, principes, instruments, défis, plan de gestion); surveillance : objectifs, dispositif, planification; unité de gestion (définition, éléments endogènes et exogènes, entrées, sorties); évaluation de la gestion, de ses effets et des progrès en direction de la durabilité (utilisation des critères et des indicateurs de durabilité, certification); exemples

OBJECTIVES

Soil management: To identify, analyse, prognosticate, rehabilitate, manager and watch over the qualitatively degraded soil-plant ecosystems

Ecosystem management: To know the basic notions and the methods of ecosystem-based management, the characteristics of the management unit, the methods to assess the quality of ecosystem management, the effects of management and the progress towards sustainability

CONTENTS

Soil management II: mechanisms of soil degradation (acidification, salinization, sodisation, alcalinisation, erosion, soil compaction, hydromorphic processes, podzolisation); properties of the degraded soil ecosystems; rehabilitation and anthroposols; biological indicators of soil health

Ecosystem management: ecosystem-based management (definition, objectives, principles, instruments, challenges, management plan); monitoring : objectives, design planning; management unit (definition, internal and external elements, input, output); evaluation of management, of its effects and of the progress towards sustainability (use of criteria and indicators for sustainability, certification); examples

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, séminaires, campagnes sur le terrain

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié recueil d'exercices corrigés, ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Aménagement de l'espace, pollution des milieux

Préalable : Gestion des sols et des milieux naturels, aménagement et gestion du territoire, photo-interprétation, télédétection, analyse spatiale

Préparation pour:

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne, 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

Module: Pollution des milieux			Module: Environmental Pollution		
Cours: CONTAMINATION DES SOLS			Lecture: SOIL CONTAMINATION		
Enseignant: Prof. J.-C. Vedy, DGR					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 1
					Pratique 0

OBJECTIFS

Identifier, décrire et analyser, élaborer des pronostics, réhabiliter et surveiller les sols pollués par les ETM et ETO (Eléments Traces Métalliques, ET Organiques)

OBJECTIVES

To identify, describe and analyse, prognosticate, rehabilitate and survey soils polluted by heavy metals and/or organic pollutants

CONTENU

- les polluants des sols: origines (naturelles, anthropiques), émission, transport, immission, impacts sur les propriétés génétiques et fonctionnelles des écosystèmes sol-végétation
- les techniques de réhabilitation
- indicateurs biologiques de la santé des sols pollués

CONTENTS

- soil pollutants: origins (natural, anthropic), emission, transportation, immission, impacts on the genetic and functional soil properties
- the methods of soil-vegetation ecosystems rehabilitation
- biological indicators of soil health

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, séminaires, campagnes sur le terrain		POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :	
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié, ouvrages recommandés		NOMBRE DE CREDITS: 6	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Biologie générale, pédologie I et II, physique du sol I, gestion I, gestion des milieux		SESSION D'EXAMEN: Automne 4e année	
Préalable :	Biologie, Science du Sol, Modélisation, Chimie minérale et organique, Chimie de l'Environnement	FORME DU CONTROLE: Examen oral	
Préparation pour:	Gestion et contrôle des sols pollués		

Module: Pollution des milieux			Module: Environmental Pollution		
Cours: CONTAMINATION DES SITES II			Lecture: CONTAMINATED SITES II		
Enseignant: vacat					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GENIE RURAL	8		x		Par semaine: 2
					Cours 1
					Exercices 0
					Pratique 1

OBJECTIFS

Connaître les technologies pour procéder à la remédiation des terrains dégradés et pollués.

Comprendre les principes d'une étude de faisabilité afin de choisir les mesures propres à la remédiation et optimiser le concept de la remédiation.

Etre capable de mettre sur pied un système de surveillance pour contrôler le succès de la remédiation.

Etre capable de mettre en œuvre un projet de recyclage d'un site.

OBJECTIVES

Understanding remediation technologies for degraded and contaminated terrain.

Comprehending the principles of a feasibility study to choose appropriate remediation measures to optimise the remediation concept.

Being able to set up monitoring systems to control the remediation success.

Being capable of managing a simple land recycling projects

CONTENU

- planning des mesures de la remédiation : comparaison des techniques de la remédiation et de leur faisabilité
- réalisation d'un concept de remédiation : gestion du recyclage des sites abandonnés
- contrôle des mesures de remédiation : techniques de surveillance
- initiatives en Suisse, Europe et aux Etats Unis pour réhabiliter et revitaliser les terrains urbains dégradés
- projets pratiques (jeux)

CONTENTS

- planning remediation measures: comparison of remediation techniques and their feasibility
- implementing a remediation concept: management of the recycling of derelict land
- controlling remediation measures: site monitoring techniques
- Swiss, European and US-initiatives to rehabilitate and revitalise degraded urban terrain
- practical project simulation (games)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices, séminaires, campagnes sur le terrain

BIBLIOGRAPHIE: IGE page web, ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Géologie I et II, Probabilité et statistique I et II, Analyse spatiale, Photo-interprétation, Géotechnique et fondation, Génie sanitaire, Module Gestion des milieux

Préalable : Biotechnologie environnementale II, Système d'information à référence spatiale II, Chimie de l'Environnement, Hydraulique II

Préparation pour: Gestion et contrôle des sites pollués

POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :

NOMBRE DE CREDITS: 6

SESSION D'EXAMEN:
Automne 4e année

FORME DU CONTROLE:
Examen oral

<i>Titre:</i> SEMINAIRES INTERDISCIPLINAIRES			<i>Titre:</i> INTERDISCIPLINARY SEMINARS		
<i>Enseignant:</i> Prof. O. Jolliet, Dr R. Caloz, Dr M. Rossi, chargés de cours, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> 4 <i>Cours</i> 0 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

Réaliser un travail personnel d'approfondissement sur un thème en privilégiant une approche interdisciplinaire

OBJECTIVES

To perform a personal seminar on a selected theme with an interdisciplinary approach

CONTENU

Les thèmes relèvent de la géomatique, de l'environnement et des aménagements ruraux et péri-urbains.

Les sujets doivent être définis avec les enseignants au courant du 7e semestre

CONTENTS

The themes should be related to the environmental sciences, land planning and management and geomatics.

The student should define his topic with the teacher during semester 7.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travail personnel		NOMBRE DE CREDITS: 6
BIBLIOGRAPHIE: Matières des autres cours		BRANCHE DE SEMESTRE Eté 4e année
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE: Contrôle continu, mémoire
<i>Préalable :</i>	Cours des 5e, 6e et 7e semestre	
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme	