



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE  
S U I S S E

## Génie rural Livret des cours

# Rural Engineering Catalogue of courses

Année académique / Academic Year  
1998 - 1999

## **SOMMAIRE**

---

### **INFORMATIONS GENERALES**

***GENERAL INFORMATION***

### **CALENDRIER ACADEMIQUE**

### **ORDONNANCE GENERALE SUR LE CONTRÔLE DES ETUDES A L'EPFL**

### **PLAN D'ETUDES ET COURS DE LA SECTION GENIE RURAL, ENVIRONNEMENT ET MENSURATION**

**In English :**

**Description of the curriculum and of the credit system  
Lectures description related to the 3rd and 4th year of study**

## TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	1
General informations	6
Calendrier académique	11
Ordonnance sur le contrôle des études	19
<i>Début des sections</i>	27

## 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. 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. 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.

Michel Jaccard  
directeur des affaires académiques

Professeur Dominique de Werra  
vice-président et directeur 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 d'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 4 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<sup>ème</sup> 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 précédent l'année académique concernée. Les étrangers non résidant en Suisse ne peuvent pas déposer de demande pour leur première année d'études.

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

## 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 Fama.

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<sup>ème</sup> page du guide).

## 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<sup>ème</sup> page du guide.

## 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<sup>ème</sup> page du guide.

# INFORMATIONS GENERALES

## ❶ Documents officiels pendant les études

### Calendrier académique

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

### Horaire des cours

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

## ❷ Langues d'enseignement

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

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

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

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

## ❸ Logement

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

### Service du logement

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

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

Les heures de réception figurent en 2<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> page du guide.

### Studios et appartements

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

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

## C. Vie pratique

### ❶ Coût des études

#### Budget

Le budget annuel indicatif est le suivant :

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

#### Frais courant d'entretien

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

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

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

# INFORMATIONS 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.-.

## ❶ 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 6.- par repas (valeur mai 1997).

## ❷ 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.

## ❸ 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).

## ❹ 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).

## ❺ 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.

## ❻ Commerces

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

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

## ❼ 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. 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. 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.

Michel Jaccard  
directeur des affaires académiques

Professeur Domique de Werra  
vice-président et directeur 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 Communications 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 4 months.

The minimal study period for a diploma in Communications 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
- passport photos  
recent and identical
- 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 Postal 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 FAMA.

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

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

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

## ④ Mobility

The "office de la mobilité" organises student exchanges.

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

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

## ⑤ Social services

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

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

# GENERAL INFORMATION

## ⑥ Official study documents

### Academic calendar

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

### Timetables

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

## ⑦ Teaching language

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

## C. Information for day-to-day living

### ① Study costs

#### Budget

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

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

#### General costs

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

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

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

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

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

### ② Lodgings

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

#### Lodgings office

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

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

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

#### Halls of residence

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

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

#### Studios and apartments

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

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

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

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

# GENERAL INFORMATION

## ③ Campus restaurants

Several restaurants and cafeterias are available to EPFL students for midday and evening meals. Students can buy restaurant tickets from the AGEPOLY, allowing them to buy a meal for SF 6.- (price as at May 1997).

## 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.

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

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

## ⑤ Transport

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

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

## ⑥ Car parking

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

## ⑦ Study help

### Libraries

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

### Computer rooms

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

## ⑧ Shops

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

## ⑨ University sports facilities

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

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 1998 - 1999

DUREE DES SEMESTRES      HIVER : du 19 octobre 1998 au 5 février 1999 = 14 semaines  
 Interruption du 19 décembre 1998 au 4 janvier 1999

ETE : du 8 mars 1999 au 18 juin 1999 = 14 semaines  
 Interruption du 2 au 9 avril 1999 (Pâques)

PERIODES DES EXAMENS EN 1999  
 Session de printemps : du 15 au 27 février 1999  
 Session d'été : du 28 juin au 17 juillet 1999  
 Session d'automne : du 21 septembre au 9 octobre 1999

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

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

### AOUT 1998

samedi 1er	<b>Fête Nationale</b>
vendredi 14	<b>dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne</b>  <b>pour les Chefs de département</b> : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 98 (Mme Müller - SAC)
vendredi 28	<b>dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne</b>  <b>dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II et à l'examen d'admission pour la session d'automne</b>

### SEPTEMBRE 1998

mardi 1er	<b>dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 1998-1999 (Mme Vinckenbosch - SOC)</b>
	<b>dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger)</b>
	<b>affichage de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session d'automne</b>
	<b>envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne</b>
jeudi 10	<b>jusqu'au 30.09.1998 : examen d'admission</b>
lundi 14	<b>jusqu'au 03.10.1998 : examens propédeutiques I,II</b>  <b>jusqu'au 03.10.1998 : examen de diplôme</b>
lundi 21	Jeûne Fédéral (jour férié)

OCTOBRE 1998

- |             |   |
|-------------|---|
| jeudi 1er   | Commission d'admission (ratification des résultats de l'examen d'admission) de 08h15 à 10h00 dans la salle CM/202   |
|             | <b>jusqu'au 16.10.1998</b> : session de rattrapage de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme pour les étudiants de 3 <sup>ème</sup> année de Systèmes de communication   |
| vendredi 2  | envoi des bulletins de l'examen d'admission   |
| lundi 5     | <b>jusqu'au 09.10.1998</b> : semaine d'immatriculation des nouveaux étudiants   |
| à fixer     | journées scientifiques et pédagogiques  |
| lundi 12    | <b>jusqu'au 14.10.1998 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS</b> des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau des départements   |
| jeudi 15    | <b>pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES</b> des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 13h00 dans la salle CM/202                          |
|             | envoi des bulletins des examens propédeutiques I,II et de diplôme   |
| vendredi 16 | journée d'accueil de 09h00 à 18h00<br>matin : information, animation<br>après-midi : accueil par les départements   |
|             | <b>pour les enseignants</b> : dernier délai de remise des copies des sujets du travail pratique de diplôme au Service académique (Mlle Loup - SAC)  |
| lundi 19    | <b>08h15 : début des cours du semestre d'hiver</b><br><br>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 |
|             | <b>dernier délai pour le dépôt des demandes de prolongation des bourses de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)</b>   |
| vendredi 30 | <b>dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'hiver</b><br><br><b>dernier délai pour le dépôt des nouvelles candidatures pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)</b>                           |

NOVEMBRE 1998

- |             |  |
|-------------|--|
| lundi 2     | jusqu'au 04.11.1998 : "Forum 98" rencontre entre les étudiants et les entreprises. Stands d'exposition et présentations d'entreprises, conférences, entretiens de recrutement  |
| vendredi 13 | <b>pour les Chefs de département</b> : dernier délai pour la remise des noms des experts aux examens propédeutiques I,II et aux examens de 3 <sup>ème</sup> /4 <sup>ème</sup> années (sauf aux branches de diplôme) pour les sessions de printemps, d'été et d'automne 99 (Mme Müller - SAC) |

**NOVEMBRE 1998 (suite)**

- lundi 16 **dernier délai d'inscription aux examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps et à apporter dans les secrétariats de département (sauf Génie civil, Systèmes de communication et Architecture)**
- vendredi 20 **pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps**

**DECEMBRE 1998**

- lundi 14 **dès 17h00 : arrêt des cours pour le Noël universitaire ayant lieu à 17h15**
- mardi 15 **ECHANGE USA - CANADA : dernier délai pour le dépôt des candidatures (Mme Reuille - SOC)**
- vendredi 18 **dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 04 janvier 1999 à 08h00**  
**dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 04 janvier 1999 à 08h00 pour les diplômants effectuant leur travail pratique**
- mardi 22 **pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des demandes de propositions de modifications de plans d'études et règlements d'application 1999-2000 (M. Festeau - SAC)**  
**CONFERENCE DES NOTES des branches de diplôme pour la section de Systèmes de communication**
- mercredi 23 **envoi des bulletins d'admission au travail pratique de diplôme pour la section de Systèmes de communication**

**JANVIER 1999**

- lundi 4 **08h15 : reprise des cours**
- lundi 11 **pour les enseignants : dernier délai de remise des noms et adresses des experts pour la défense des travaux pratiques de diplôme (Mme Müller - SAC)**
- lundi 25 **jusqu'au 05.02.1999 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture**
- vendredi 29 **dernier délai de retrait aux branches des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps (Mme Müller - SAC)**  
**fin du semestre d'hiver uniquement pour les étudiants de 4<sup>ème</sup> année de la section Systèmes de communication**  
**affichage de l'horaire des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années de la session de printemps**

FEVRIER 1999

- |             |   |
|-------------|---|
| vendredi 5  | <p><b>pour les Chefs de département</b> : dernier délai de dépôt des documents servant à la préparation des plans d'études et règlements d'application 1999-2000 (M. Festeau - SAC)</p> <p><b>dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)</b></p> <p><b>pour les étudiants</b> : dernier délai de la feuille d'inscription au semestre d'été 1999 (Mme Bovat – SAC)</p> <p><b>18h00 : fin des cours du semestre d'hiver pour toutes les sections sauf Systèmes de communication (4<sup>ème</sup> année)</b></p> <p><b>jusqu'au 08.03.1999</b> : vacances de printemps</p> |
| samedi 6    | <p><b>pour les étudiants en section de Systèmes de communication</b> : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants</p>   |
| lundi 8     | <p><b>jusqu'au 16.02.1999</b> : examen de 4<sup>ème</sup> année pour les étudiants de la section de Systèmes de communication</p>   |
| vendredi 12 | <p><b>pour les conseillers d'études</b> : dernier délai pour la remise des propositions de courses d'études (seulement pour les voyages d'une semaine) (M. Matthey – Service financier)</p>   |
| samedi 13   | <p><b>pour les étudiants</b> : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants</p>   |
| lundi 15    | <p><b>jusqu'au 25.02.1999</b> : jury des travaux de diplôme d'architecture et prix SVIA</p> <p><b>jusqu'au 27.02.1999</b> : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps</p>  |
| vendredi 19 | <p><b>jusqu'à 12h00</b> : rendu des travaux pratiques de diplôme dans les secrétariats de département</p> <p><b>dernier délai d'inscription aux divers prix</b> (Mlle Loup - SAC)</p> <p>envoi de la convocation à la défense du travail pratique de diplôme</p> <p>envoi de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps</p>  |
| samedi 20   | <p><b>pour les enseignants</b> : dernier délai pour la remise des notes de travaux pratiques du semestre d'hiver 1998-1999 (Mme Müller - SAC) et affichage au Service académique pour la rentrée du 08.03.1999</p>  |
| lundi 22    | envoi des bulletins semestriels du CMS  |
| vendredi 26 | <p><b>Accueil à EURECOM</b> des étudiants de 4<sup>ème</sup> année de la section de Systèmes de communication</p> <p><b>Contrôle et analyse des résultats</b> des travaux pratiques de diplôme pour la section d'Architecture au niveau du département</p>  |

MARS 1999

- lundi 1er **jusqu'au 06.03.1999** : voyages d'études de la 3<sup>ème</sup> année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
- jusqu'au 06.03.1999** : voyages d'études de la 4<sup>ème</sup> année de Génie civil, Génie rural, Chimie et 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 (05 au 09 avril 1999)
- début des cours à EURECOM** pour les étudiants de 4<sup>ème</sup> année de la section Systèmes de communication
- dernier délai pour le dépôt des candidatures au semestre d'été pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)**
- lundi 8 **08h15 : début des cours du semestre d'été**
- jusqu'au 15.03.1999** : défense des travaux pratiques de diplôme
- jusqu'au 17.03.1999** : examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)
- jusqu'au 23.04.1999** : exposition des travaux de diplôme de la section d'Architecture
- mardi 9 **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
- lundi 15 **dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité avec les universités de Grande-Bretagne et d'Irlande**
- mardi 16 affichage des travaux par les candidats aux prix Grenier et Stucky à la salle Polyvalente de 14h00 à 19h00
- mercredi 17 jury des prix Grenier et Stucky
- jeudi 18 **jusqu'au 23.03.1999 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des travaux pratiques de diplôme au niveau des départements
- dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'été
- vendredi 19 **pour les Chefs de département** : dernier délai pour la remise de la liste "Mise à jour des doctorants" (Mme Bucurescu – SAC)
- lundi 22 **jusqu'au 23.03.1999 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire au niveau des départements
- mercredi 24 **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 dans la salle CM/202
- envoi des bulletins de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps

**MARS 1999 (suite)**

- mercredi 24 affichage de la liste des diplômés au Service académique dès 17h00
- samedi 27 cérémonie de collation des diplômes d'ingénieurs et architectes

**AVRIL 1999**

- vendredi 2 jusqu'au 05.04.1999 : Pâques (jours fériés)
- jusqu'au 09.04.1999 : suspension des cours
- lundi 12 08h15 : reprise des cours
- dernier délai d'inscription aux branches des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'été et à apporter dans les secrétariats de département (sauf Systèmes de communication)
- vendredi 16 pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'été
- mercredi 28 EUROPE - SUISSE : dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité (Mme Reuille - SOC)

**MAI 1999**

- lundi 10 dernier délai d'inscription aux branches de diplôme des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'automne et à apporter dans les secrétariats de département
- mardi 11 Journée magistrale
- jeudi 13 Ascension (jour férié)
- vendredi 14 course d'études des classes de 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années d'Architecture  
pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription provisoire au semestre d'hiver 1999-2000 (Mme Bovat – SAC)
- pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux branches de diplôme des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'automne
- jeudi 20 course d'études des classes du CMS, de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années de toutes les sections sauf Architecture  
course d'études des classes de 3<sup>ème</sup> année de Génie civil, Génie rural, Chimie  
course d'études des classes de 4<sup>ème</sup> année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
- lundi 24 Pentecôte (jour férié)
- vendredi 28 dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'été
- dernier délai de remise des candidatures pour les bourses ABB (Mme Vinckenbosch - SOC)

JUIN 1999

- mardi 1er affichage de l'horaire des examens des 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> cycles de la session d'été
- lundi 7 jusqu'au 18.06.1999 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture
- mercredi 9 (sous réserve) VIVAPOLY 99 : fête de l'Ecole
- vendredi 11 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 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (Mme Müller - SAC) pour la session d'été
- vendredi 18 dernier délai d'inscription (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été  
dernier délai de retrait (seul. pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (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)
- 18h00 : fin des cours du semestre d'été**
- mardi 22 pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes des branches pratiques de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années de la section de Chimie (M. Gerber - SAC)
- vendredi 25 pour les étudiants : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (2<sup>ème</sup> cycle)
- lundi 28 jusqu'au 10.07.1999 : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (sauf Architecture)  
jusqu'au 17.07.1999 : examens propédeutiques I,II (sauf Architecture)

JUILLET 1999

- vendredi 2 pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes de branches pratiques au Service académique (M. Gerber - SAC)  
cérémonie de collation des diplômes de la section de Systèmes de communication à Sophia Antipolis
- lundi 5 jusqu'au 17.07.1999 : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années d'Architecture  
jusqu'au 17.07.1999 : examens propédeutiques I,II d'Architecture
- jeudi 8 Commission d'admission (ratification des résultats du CMS) de 10h00 à 12h00 dans la salle BS/280  
envoi des bulletins semestriels du CMS

JUILLET 1999 (suite)

- jeudi 15 dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants étrangers
- jeudi 22 jusqu'au 26.07.1999 : **CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des examens propédeutiques I,II et des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années au niveau des départements
- mardi 27 pour les **Présidents des commissions d'enseignement** :  
**CONFERENCE DES NOTES** des examens propédeutiques I,II et des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 12h00 dans la salle CM/202
- envoi des bulletins propédeutiques I,II et des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années
- jeudi 29 Commission d'admission (admission des porteurs de certificats étrangers de fin d'études secondaires)
- vendredi 30 dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants suisses

AOUT 1999

- dimanche 1er **Fête Nationale**
- vendredi 13 pour les **Chefs de département** : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 99 (Mme Müller - SAC)
- vendredi 20 dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne

SEPTEMBRE 1999

- mercredi 1er dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 1999-2000 (Mme Vinckenbosch - SOC)
- vendredi 3 dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne
- dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II et à l'examen d'admission pour la session d'automne
- dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger)
- 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
- jeudi 16 jusqu'au 06.10.1999 : examen d'admission
- lundi 20 Jeûne Fédéral (jour férié)
- mardi 21 jusqu'au 09.10.1999 : examens propédeutiques I,II
- jusqu'au 09.10.1999 : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (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 16 juin 1997

*La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,*

vu l'article 28, 4ème alinéa, lettre a, de la loi sur les EPF du 4 octobre 1991<sup>1)</sup>  
vu les directives du Conseil des EPF concernant les études dans les EPF du 14 septembre 1994<sup>2)</sup>

arrête :

## Chapitre 1 : Dispositions générales

### Section 1 : Définitions

#### Art. 1 Champ d'application

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

#### Art. 2 Contrôle

- 1 Le contrôle des études peut être continu et/ou ponctuel.
- 2 Par contrôle ponctuel, on entend l'interrogation d'une branche lors d'une session d'examens.
- 3 Par contrôle continu, on entend notamment les exercices, travaux pratiques, laboratoires, projets faisant l'objet d'une notation en cours de semestre ou d'année.
- 4 Le contrôle continu est obligatoire lorsque la note obtenue pendant le semestre ou l'année est prise en compte dans le calcul de la note d'examen.
- 5 Si le contrôle continu est facultatif, il contribue uniquement à augmenter la note de la branche correspondante pour un maximum de deux points.
  - a. L'organisation de ce contrôle par les enseignants est facultative.
  - b. Si l'étudiant ne se soumet pas au contrôle continu facultatif, seule la note du contrôle ponctuel est prise en considération.

#### Art. 3 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 Au 1er cycle, une branche dite pratique est celle qui fait l'objet d'un contrôle continu uniquement.
- 3 Au 1er cycle, une branche dite théorique est celle qui fait l'objet d'un contrôle ponctuel lors d'une session d'examens. Une branche dont la note porte à la fois sur un contrôle ponctuel et sur un contrôle continu est considérée comme théorique.
- 4 Au 2ème cycle, une branche dite à contrôle continu uniquement est celle pour laquelle la note porte exclusivement sur des exercices, projets, laboratoires ou travaux pratiques effectués pendant le semestre ou l'année.

<sup>1)</sup> RS 414.110

<sup>2)</sup> non publié au RO

Les termes génériques utilisés dans la présente Ordonnance ("étudiant", "enseignant", etc.) s'appliquent indifféremment aux femmes et aux hommes.

5 Au 2ème cycle, une branche dite à examen est celle qui fait l'objet d'un contrôle ponctuel lors d'une session d'examens. Une branche dont la note porte à la fois sur un contrôle ponctuel et sur un contrôle continu est considérée comme branche à examen.

6 Au 2ème cycle, une branche dite de diplôme est celle qui est examinée en automne en présence d'un expert externe. L'interrogation se fait par oral, sauf dérogation accordée par le directeur des affaires académiques.

#### **Art. 4 Examens**

- 1 Un examen est un ensemble de branches faisant l'objet d'un contrôle continu et/ou ponctuel.
- 2 Les examens comprennent :
  - a. au 1er cycle :
    - deux examens propédeutiques à la fin des première et deuxième années d'études comprenant chacun dix branches théoriques au plus;
  - b. au 2ème cycle :
    - un examen d'admission au travail pratique de diplôme composé de toutes les branches faisant l'objet d'un contrôle au 2ème cycle et
    - un travail pratique de diplôme.

### **Section 2 : Dispositions générales communes aux 1er et 2ème cycles**

#### **Art. 5 Appréciation des travaux**

Les travaux suffisants sont notés de 6 à 10, les travaux insuffisants de 0 à 5,5. Les demi-points sont admis.

#### **Art. 6 Sessions d'examens, inscriptions et retraits**

1 L'EPFL organise trois sessions d'examens par année académique : au printemps, en été et en automne. Ces sessions se situent 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 Le directeur des affaires académiques communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour se retirer.

#### **Art. 7 Interruption des examens et absence**

1 Lorsque la session a débuté, le candidat ne peut l'interrompre que pour des motifs importants tels que maladie ou accident, attestés par un certificat médical. Il doit en aviser le directeur des affaires académiques immédiatement et lui présenter les pièces justificatives nécessaires au plus tard dans les trois jours dès la survenance du motif d'interruption.

2 Le directeur des affaires académiques statue librement sur les motifs invoqués.

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

4 Le candidat qui, sans motif valable, ne présente pas une branche alors qu'il était inscrit à l'épreuve se voit infliger la note zéro.

5 Des motifs personnels ou un certificat médical invoqués a posteriori ne justifient pas l'annulation d'une note.

#### **Art. 8 Langue d'examens**

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

## Art. 9 Enseignants

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

2 Dans la mesure où 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 leur enseignement pour éditer le livret des cours;
- b. informent les étudiants du contenu de la matière et du déroulement des interrogations;
- c. conduisent l'interrogation;
- d. tiennent un procès-verbal (notes manuscrites) de chaque interrogation orale;
- e. attribuent les notes;
- f. conservent pendant six mois les notes manuscrites prises durant les interrogations orales ainsi que les travaux écrits, ce délai étant prolongé en cas de recours.

## Art. 10 Experts

1 Pour l'interrogation orale des branches théoriques et des branches à examen autres que celles de diplôme, un expert interne à 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 à 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.

3 L'expert tient un procès-verbal (notes manuscrites) du déroulement de l'interrogation de la branche théorique; 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 participer à la notation.

## Art. 11 Consultation des travaux écrits

1 Le candidat peut consulter ses travaux écrits auprès de l'enseignant dans les six mois qui suivent l'examen.

2 La consultation est réglée conformément à l'article 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative<sup>1)</sup>.

## Art. 12 Commission d'examen

1 Dans le cas des branches pratiques, des commissions d'examen peuvent être mises sur pied. L'évaluation des travaux se fait alors sous la forme d'une présentation orale par l'étudiant.

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

## Art. 13 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. Des suppléants sont admis.

2 La conférence des notes a la possibilité, lorsque des circonstances particulières le justifient, de modifier une note d'examen avec l'accord de l'enseignant, et de l'expert s'il a participé à la notation, ou d'accorder les crédits pour une branche même si les conditions de réussite ne sont pas remplies.

## Art. 14 Admission à des semestres supérieurs

1 Pour pouvoir s'inscrire au 3ème, respectivement au 5ème semestres, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique I, respectivement II. L'étudiant admis à se présenter à la session de printemps en application de l'article 20 alinéa 2 de la présente ordonnance peut être autorisé à suivre l'enseignement du semestre d'hiver supérieur moyennant l'accord du directeur des affaires académiques.

<sup>1)</sup> RS 172.021

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

#### **Art. 15 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, la tentative de fraude sont sanctionnées par l'Ordonnance sur la discipline à l'EPFL du 17 Septembre 1986.

#### **Art. 16 Communication des résultats**

- 1 Le directeur des affaires académiques notifie aux candidats une décision de réussite ou d'échec aux examens et au travail pratique de diplôme.
- 2 La décision fait mention des notes obtenues et des crédits acquis au 2ème cycle.

#### **Art. 17 Demande de nouvelle appréciation et recours administratif**

- 1 Les décisions rendues par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'une demande de nouvelle appréciation dans un délai de 10 jours à compter de leur notification.
- 2 Lesdites décisions peuvent également faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des écoles polytechniques fédérales dans un délai de 30 jours à compter de leur notification.
- 3 Les délais des alinéas 1 et 2 courrent simultanément.

### **Chapitre 2 : Examens propédeutiques**

#### **Art. 18 Règlements d'application du contrôle des études du 1er cycle**

Les règlements d'application édictés par la direction de l'EPFL définissent en général:

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

#### **Art. 19 Livrets des cours du 1er cycle**

En plus des informations contenues dans les règlements d'application, les livrets des cours édictés par les départements mentionnent le contenu de chaque matière.

#### **Art. 20 Sessions d'examens**

- 1 Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique, l'une en été et l'autre en automne. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire présenter une branche théorique donnée; il doit toutefois avoir passé l'ensemble des branches théoriques à l'issue de la session d'automne.
- 2 Lorsque le candidat est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'été ou d'automne pour des motifs importants tels que maladie, accident ou service militaire, le directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.

#### **Art. 21 Moyennes**

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

## Art. 22 Conditions de réussite

1 Les examens propédeutiques sont réussis lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 6 et à condition qu'aucune note égale à zéro ne figure dans les branches pratiques.

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

## Art. 23 Répétition

1 Si un candidat 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 le candidat est en mesure de faire valoir et de justifier des motifs d'empêchement importants, 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 théoriques ou dans celui des branches pratiques reste acquise en cas de répétition.

4 Lorsqu'une note ou une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les branches pratiques en répétant l'année d'études.

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

# Chapitre 3 : Examen d'admission au travail pratique de diplôme

## Art. 24 Crédits

1 A chaque enseignement du 2ème cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cet enseignement.

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

3 Chaque branche fait l'objet d'un contrôle noté en principe à la fin du semestre ou de l'année. Les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 6 (5 pour la section d'Ingénieurs en Systèmes de communication).

4 En cas d'échec, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 6 (5 pour la section d'Ingénieurs en Systèmes de communication) peuvent être représentées conformément à l'article 32 de la présente ordonnance.

## Art. 25 Blocs

1 Un bloc est un regroupement de plusieurs branches. Pour un bloc spécifique, l'ensemble de tous les crédits correspondants est accordé si aucune note n'est inférieure à 4 et si la moyenne, calculée en pondérant chaque note par sa valeur en crédits, est égale ou supérieure à 6.

2 Si, pour un bloc spécifique, les conditions d'attribution de la totalité des crédits correspondants ne sont pas réalisées, seules les branches dont la note est inférieure à 6 peuvent être représentées, et ce conformément à l'article 32 de la présente ordonnance. Les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 6 restent acquis.

3 Une branche ne peut appartenir à plusieurs blocs.

4 Le nombre de blocs est limité à 6 sur l'ensemble du 2ème cycle.

## Art. 26 Conditions de réussite

1 Pour réussir l'examen d'admission au travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis 120 crédits et satisfait aux conditions particulières supplémentaires du règlement d'application de la section concernée.

2 Les plans d'études sont conçus pour permettre l'obtention de 120 crédits en deux ans. Néanmoins, la durée du 2ème cycle ne peut excéder quatre ans, et un minimum de 60 crédits doit être obtenu en 2 ans.

3 La moyenne générale est calculée en pondérant chaque note avec sa valeur en crédits.

4 Les crédits obtenus dans le cadre d'un programme de mobilité reconnu sont considérés comme acquis.

5 La durée du 2ème cycle de la section d'Ingénieurs en 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.

### **Art. 27 Préalables**

Au 2ème cycle, les préalables sont des branches dont les crédits doivent être obtenus avant de suivre d'autres enseignements. Ils sont définis dans les règlements d'application du contrôle des études et dans les livrets des cours.

### **Art. 28 Règlements d'application du contrôle des études du 2ème cycle**

Les règlements d'application édictés par la direction de l'EPFL définissent en général:

- a. les branches à examen, de diplôme et à contrôle continu;
- b. la session à laquelle les branches à 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. 29 Livrets des cours du 2ème cycle**

En plus des informations contenues dans les règlements d'application, les livrets des cours édictés par les départements mentionnent :

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

### **Art. 30 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 à 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. 31 Sessions d'examens**

Des sessions ordinaires sont prévues au printemps, en été et en automne. Les sessions pendant lesquelles les branches à examen peuvent être présentées sont fixées dans les règlements d'application.

### **Art. 32 Répétition**

1 Une branche peut être répétée une seule fois, et ce l'année suivante à la même session ordinaire. A titre exceptionnel, une session de rattrapage peut être accordée aux conditions de l'article 33 de la présente ordonnance.

2 Si une branche à option fait l'objet de deux échecs, l'étudiant peut choisir d'en présenter une nouvelle moyennant l'accord du président de la commission d'enseignement de la section concernée.

### **Art. 33 Rattrapage**

1 Si l'étudiant a échoué au maximum à deux branches, il peut bénéficier d'une session de rattrapage, organisée par le président de la commission d'enseignement de la section concernée, dans les situations suivantes :

- a. échec dans un bloc parce qu'une note est inférieure à 4 alors que la moyenne du bloc est égale ou supérieure à 6;
- b. échec définitif si 60 crédits n'ont pas été obtenus au bout de deux ans;
- c. échec définitif si 120 crédits n'ont pas été obtenus au bout de quatre ans;
- d. redoublement à la fin de la 3ème ou de la 4ème années pour les cas où une promotion annuelle est indiquée dans les règlements d'application;
- e. impossibilité de présenter les branches de diplôme lorsqu'un nombre minimal de crédits est requis;
- f. échec dans les branches de diplôme.

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

3 Sur proposition du président de la commission d'enseignement, le choix des branches pouvant faire l'objet d'un rattrapage est ratifié par la conférence des notes.

## Chapitre 4 : Travail pratique de diplôme

### Art. 34 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. 35 Déroulement

1 La durée du travail pratique de diplôme est de 4 mois.

2 Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que le candidat présente oralement. Le sujet est défini et/ou approuvé par le maître qui en assume la direction.

3 A la demande du candidat, le chef du département ou le président du conseil de section peuvent 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 compétent peut exiger que le candidat y remédie dans un délai de deux semaines dès la présentation orale.

### Art. 36 Condition de réussite

Le travail pratique de diplôme est réussi lorsque l'étudiant a obtenu une note égale ou supérieure à 6 (5 pour la section d'Ingénieurs en systèmes de communication).

### Art. 37 Répétition

En cas d'échec, le travail pratique de diplôme ne peut être répété qu'une fois.

### Art. 38 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. 39 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'article 16 de la présente Ordonnance, un diplôme muni du sceau de l'EPFL. Celui-ci contient le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière, les signatures du président de l'EPFL, du vice-président et directeur de la formation de l'EPFL, ainsi que du chef du département ou du président du conseil de la section concernée.

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

en Génie civil  
en Génie rural, environnement  
et mensuration

ingénieur civil (ing.civ.dipl.EPF)

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 transitoires et finales

### Art. 40 Abrogation du droit en vigueur

Est abrogée, dès l'entrée en vigueur de la présente ordonnance, l'Ordonnance générale sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne du 3 octobre 1994.

### Art. 41 Disposition transitoire

- 1 Les étudiants qui ont commencé leur 3ème année d'études en 96/97, selon le système de moyennes, restent soumis à l'ancienne ordonnance jusqu'à la fin de leurs études, dans la mesure où ils les poursuivent sans interruption.
- 2 Les règlements d'application de la présente ordonnance sont immédiatement applicables à tous les étudiants.

### Art. 42 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 20 octobre 1997.

16 juin 1997

Au nom de la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Le Vice-président et directeur de la formation, Professeur D. de Werra  
Le directeur des affaires académiques, M. Jaccard

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

**1998-1999**

## CONTENU

---

### AVANT - PROPOS

### DESCRIPTION DU PLAN D'ETUDES ET DU SYSTEME DE CREDIT *DESCRIPTION OF THE CURRICULUM AND OF THE CREDIT SYSTEM*

### GRILLE DU PLAN D'ETUDES

### REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTROLE DES ETUDES

### CLASSIFICATION DES COURS PAR ENSEIGNANTS

	page	
COURS DU 1er SEMESTRE	1	
COURS DU 2e SEMESTRE	17	
COURS DU 3e SEMESTRE	33	
COURS DU 4e SEMESTRE	47	
COURS DU 5e SEMESTRE	With English translation	65
COURS DU 6e SEMESTRE	With English translation	79
COURS DU 7e SEMESTRE	With English translation	95
COURS DU 8e SEMESTRE	With English translation	117

## AVANT-PROPOS

Le domaine d'activité de l'ingénieur du Génie Rural comprend l'aménagement et l'équipement de l'espace rural et construit, ainsi que la gestion des ressources naturelles et de l'environnement. Dans sa pratique, l'ingénieur du Génie Rural est appelé à réaliser des travaux portant sur :

- la collecte et l'organisation des données nécessaires à la caractérisation quantitative et qualitative du territoire
- la planification et la réalisation d'aménagements et d'équipements nécessaires à l'exploitation et à l'occupation raisonnées du territoire
- la préservation et la gestion des ressources et espaces naturels, cultivés et construits.
- la gestion et l'élimination des déchets solides, liquides et gazeux.

Le plan d'études de la section Génie Rural, Environnement et Mensuration de l'EPFL, a été réorganisé afin de mieux tenir compte des exigences de cette profession. Il offre une formation solide et équilibrée en matière de géomatique, Génie Rural et génie de l'environnement, laissant la possibilité à l'étudiant de choisir des options de spécialisation selon ses intérêts et motivations. Cette formation conduit au titre d'ingénieur du Génie Rural, quelles que soient les options de spécialisation choisies. Elle a pour objectif de former des ingénieurs non seulement dans plusieurs disciplines bien identifiées mais également dans un esprit de travail interdisciplinaire.

Cet ingénieur possède ainsi de très nombreux atouts pour développer ses compétences dans plusieurs orientations, pour les faire évoluer vers d'autres et enfin pour les intégrer dans des concepts et des applications interdisciplinaires, propres au Génie Rural.

Le nouveau plan d'études du Département de Génie Rural de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne a été conçu dans cet esprit et peut se résumer par le slogan suivant :

*« Une seule formation pour plusieurs professions »*

Je lui souhaite plein succès.

Prof. A. Musy

**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

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

**Chef de département:**

Prof. H. van den Bergh

IGE/LPAS

CH-Ecublens

CH - 1015 LAUSANNE

## DESCRIPTION DU PLAN D'ETUDES ET DU SYSTEME DE CREDITS

Les études en génie rural 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*. Certaines sciences de base se poursuivent durant la 2e année, mais la formation, dès cette année, s'oriente vers les thèmes du génie rural. Une *campagne de terrain* de deux semaines a lieu à la fin de cette deuxième année.

### Le 2e cycle : la formation approfondie

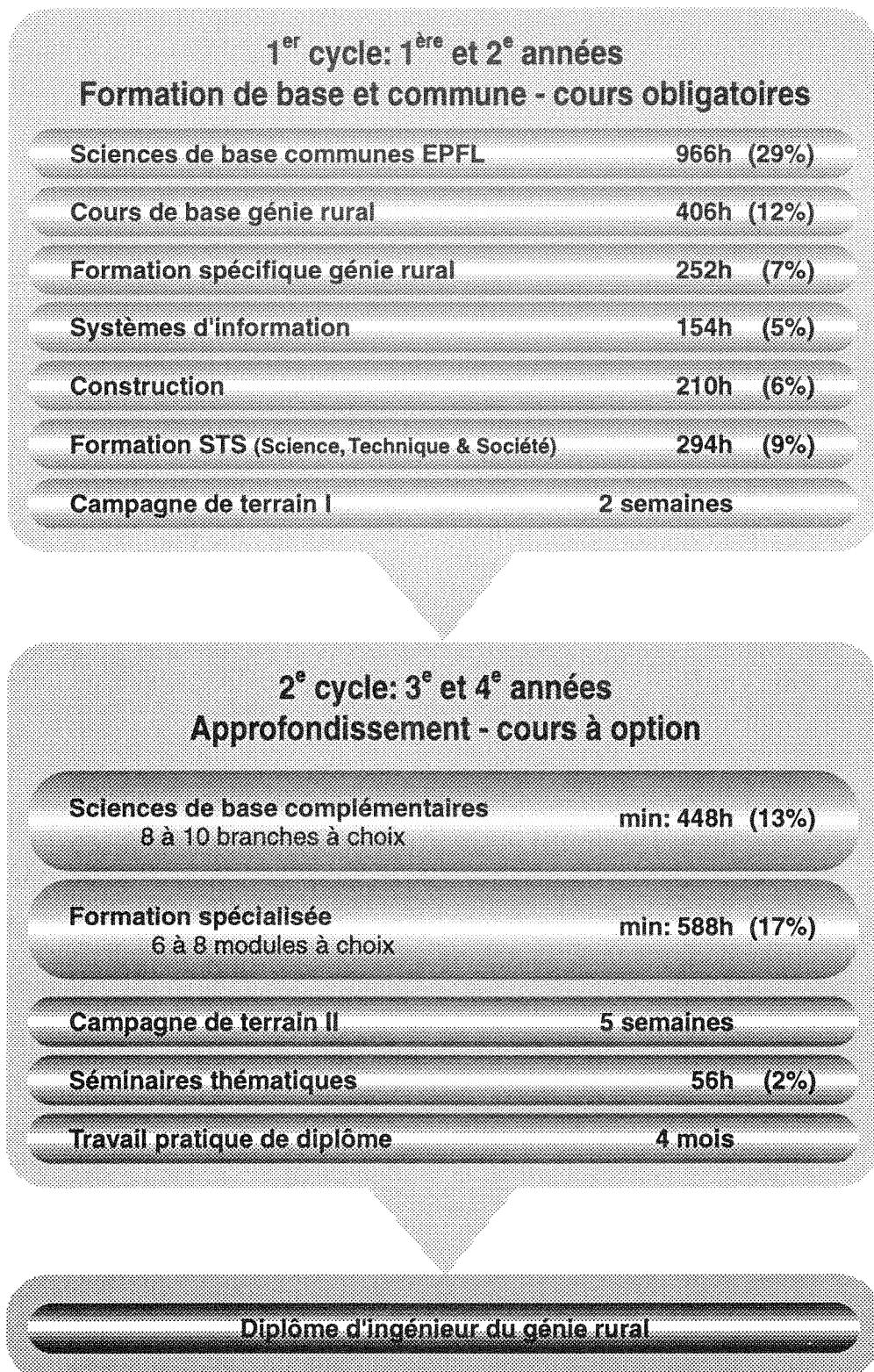
L'enseignement de 3e et 4e années est formé principalement de cours à option que l'étudiant choisit en fonction des ses intérêts et motivations. A la fin du 1er cycle, l'étudiant est renseigné sur le contenu des cours ainsi que sur leurs inter-relations (Tableau 1). Il peut ainsi construire un programme 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 en géomatique, aménagement et environnement. Il aura ainsi acquis le savoir et le savoir faire indispensable pour aménager et équiper le territoire, 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



**Tableau 1 : Cours 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	Droit foncier I+II Systèmes d'information à référence spatiale II
Aménagement de l'espace	Droit foncier I+II Systèmes d'information à référence spatiale II
Aménagement de génie rural	Hydraulique II Physique du sol II
Equipements	Hydraulique II Hydrologie appliquée
Génie sanitaire	Biotechnologie environnementale II Hydraulique II
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 épreuves théoriques (interrogations écrites ou orales) qui ont lieu en été et au début de l'automne, ainsi que des épreuves pratiques (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 6 dans les branches théoriques et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques.

- **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 par contrôle continu uniquement. Les crédits relatifs à la branche sont attribués lorsque la note obtenue est égale ou supérieure à 6.

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 6 (moyenne pondérée par les crédits) et si aucune note n'est inférieure à 4. 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.

## **SOMMAIRE**

---

### **INFORMATIONS GENERALES**

***GENERAL INFORMATION***

### **CALENDRIER ACADEMIQUE**

### **ORDONNANCE GENERALE SUR LE CONTRÔLE DES ETUDES A L'EPFL**

### **PLAN D'ETUDES ET COURS DE LA SECTION GENIE RURAL, ENVIRONNEMENT ET MENSURATION**

**In English :**

**Description of the curriculum and of the credit system  
Lectures description related to the 3rd and 4th year of study**

## TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	1
General informations	6
Calendrier académique	11
Ordonnance sur le contrôle des études	19
<u>Début des sections</u>	27

## 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. 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. 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.

Michel Jaccard  
directeur des affaires académiques

Professeur Dominique de Werra  
vice-président et directeur 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 d'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 4 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<sup>ème</sup> 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 précédent l'année académique concernée. Les étrangers non résidant en Suisse ne peuvent pas déposer de demande pour leur première année d'études.

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

## 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 Fama.

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<sup>ème</sup> page du guide).

## 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<sup>ème</sup> page du guide.

## 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<sup>ème</sup> page du guide.

# 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.

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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> page du guide.

### Studios et appartements

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

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

## C. Vie pratique

### 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

# 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.-.

## ❶ 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 6.- par repas (valeur mai 1997).

## ❷ 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.

## ❸ 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).

## ❹ 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).

## ❺ 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.

## ❻ Commerces

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

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

## ❼ 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. 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. 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.

Michel Jaccard  
directeur des affaires académiques

Professeur Domique de Werra  
vice-président et directeur 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 Communications 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 4 months.

The minimal study period for a diploma in Communications 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
- passport photos  
recent and identical
- 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 Postal 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 FAMA.

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).

## ② Lodgings

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

### Lodgings office

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

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

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

### Halls of residence

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

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

### Studios and apartments

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

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

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

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

## 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.

# GENERAL INFORMATION

## ⑤ 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.- (price as at May 1997).

## ⑥ 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.

• 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.

## ⑦ 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).

## ⑧ 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).

## ⑨ 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.

## ⑩ Shops

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

## ⑪ University sports facilities

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

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 1998 - 1999**

<u>DUREE DES SEMESTRES</u>	HIVER : du 19 octobre 1998 au 5 février 1999 = 14 semaines Interruption du 19 décembre 1998 au 4 janvier 1999
<u>PERIODES DES EXAMENS EN 1999</u>	ETE : du 8 mars 1999 au 18 juin 1999 = 14 semaines Interruption du 2 au 9 avril 1999 (Pâques)
<u>IMPORTANT</u>	Session de printemps : du 15 au 27 février 1999 Session d'été : du 28 juin au 17 juillet 1999 Session d'automne : du 21 septembre au 9 octobre 1999
<u>ABREVIATIONS</u>	Si les circonstances l'exigent, ce document peut être soumis à modification
	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
<u>AOUT 1998</u>	
samedi 1er	<b>Fête Nationale</b>
vendredi 14	<b>dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne</b>
	<b>pour les Chefs de département</b> : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 98 (Mme Müller - SAC)
vendredi 28	<b>dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne</b>
	<b>dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II et à l'examen d'admission pour la session d'automne</b>
<u>SEPTEMBRE 1998</u>	
mardi 1er	<b>dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 1998-1999 (Mme Vinckenbosch - SOC)</b>
	<b>dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger)</b>
	affichage de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session d'automne
jeudi 10	envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne
	<b>jusqu'au 30.09.1998 : examen d'admission</b>
lundi 14	<b>jusqu'au 03.10.1998 : examens propédeutiques I,II</b>
	<b>jusqu'au 03.10.1998 : examen de diplôme</b>
lundi 21	<b>Jeûne Fédéral (jour férié)</b>

**OCTOBRE 1998**

- |             |   |
|-------------|---|
| jeudi 1er   | Commission d'admission (ratification des résultats de l'examen d'admission) de 08h15 à 10h00 dans la salle CM/202   |
|             | <b>jusqu'au 16.10.1998</b> : session de rattrapage de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme pour les étudiants de 3 <sup>ème</sup> année de Systèmes de communication   |
| vendredi 2  | envoi des bulletins de l'examen d'admission   |
| lundi 5     | <b>jusqu'au 09.10.1998</b> : semaine d'immatriculation des nouveaux étudiants   |
| à fixer     | journées scientifiques et pédagogiques  |
| lundi 12    | <b>jusqu'au 14.10.1998 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS</b> des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau des départements   |
| jeudi 15    | <b>pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES</b> des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 13h00 dans la salle CM/202                          |
|             | envoi des bulletins des examens propédeutiques I,II et de diplôme   |
| vendredi 16 | journée d'accueil de 09h00 à 18h00<br>matin : information, animation<br>après-midi : accueil par les départements   |
|             | <b>pour les enseignants</b> : dernier délai de remise des copies des sujets du travail pratique de diplôme au Service académique (Mlle Loup - SAC)  |
| lundi 19    | <b>08h15 : début des cours du semestre d'hiver</b><br><br>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 |
|             | <b>dernier délai pour le dépôt des demandes de prolongation des bourses de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)</b>   |
| vendredi 30 | <b>dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'hiver</b><br><br><b>dernier délai pour le dépôt des nouvelles candidatures pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)</b>                           |

NOVEMBRE 1998

- |             |  |
|-------------|--|
| lundi 2     | jusqu'au <b>04.11.1998</b> : "Forum 98" rencontre entre les étudiants et les entreprises. Stands d'exposition et présentations d'entreprises, conférences, entretiens de recrutement   |
| vendredi 13 | <b>pour les Chefs de département</b> : dernier délai pour la remise des noms des experts aux examens propédeutiques I,II et aux examens de 3 <sup>ème</sup> /4 <sup>ème</sup> années (sauf aux branches de diplôme) pour les sessions de printemps, d'été et d'automne 99 (Mme Müller - SAC) |

**NOVEMBRE 1998 (suite)**

- lundi 16 **dernier délai d'inscription aux examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps et à apporter dans les secrétariats de département (sauf Génie civil, Systèmes de communication et Architecture)**
- vendredi 20 **pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps**

**DECEMBRE 1998**

- lundi 14 **dès 17h00 : arrêt des cours pour le Noël universitaire ayant lieu à 17h15**
- mardi 15 **ECHANGE USA - CANADA : dernier délai pour le dépôt des candidatures (Mme Reuille - SOC)**
- vendredi 18 **dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 04 janvier 1999 à 08h00**  
**dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 04 janvier 1999 à 08h00 pour les diplômants effectuant leur travail pratique**
- mardi 22 **pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise des demandes de propositions de modifications de plans d'études et règlements d'application 1999-2000 (M. Festeau - SAC)**  
**CONFERENCE DES NOTES des branches de diplôme pour la section de Systèmes de communication**
- mercredi 23 **envoi des bulletins d'admission au travail pratique de diplôme pour la section de Systèmes de communication**

**JANVIER 1999**

- lundi 4 **08h15 : reprise des cours**
- lundi 11 **pour les enseignants : dernier délai de remise des noms et adresses des experts pour la défense des travaux pratiques de diplôme (Mme Müller - SAC)**
- lundi 25 **jusqu'au 05.02.1999 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture**
- vendredi 29 **dernier délai de retrait aux branches des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps (Mme Müller - SAC)**  
**fin du semestre d'hiver uniquement pour les étudiants de 4<sup>ème</sup> année de la section Systèmes de communication**  
**affichage de l'horaire des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années de la session de printemps**

**FEVRIER 1999**

- |             |   |
|-------------|---|
| vendredi 5  | <p><b>pour les Chefs de département</b> : dernier délai de dépôt des documents servant à la préparation des plans d'études et règlements d'application 1999-2000 (M. Festeau - SAC)</p> <p><b>dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)</b></p> <p><b>pour les étudiants</b> : dernier délai de la feuille d'inscription au semestre d'été 1999 (Mme Bovat – SAC)</p> <p><b>18h00 : fin des cours du semestre d'hiver pour toutes les sections sauf Systèmes de communication (4<sup>ème</sup> année)</b></p> <p><b>jusqu'au 08.03.1999</b> : vacances de printemps</p> |
| samedi 6    | <p><b>pour les étudiants en section de Systèmes de communication</b> : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants</p>   |
| lundi 8     | <p><b>jusqu'au 16.02.1999</b> : examen de 4<sup>ème</sup> année pour les étudiants de la section de Systèmes de communication</p>   |
| vendredi 12 | <p><b>pour les conseillers d'études</b> : dernier délai pour la remise des propositions de cours d'études (seulement pour les voyages d'une semaine) (M. Matthey – Service financier)</p>   |
| samedi 13   | <p><b>pour les étudiants</b> : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants</p>   |
| lundi 15    | <p><b>jusqu'au 25.02.1999</b> : jury des travaux de diplôme d'architecture et prix SVIA</p> <p><b>jusqu'au 27.02.1999</b> : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session de printemps</p>  |
| vendredi 19 | <p><b>jusqu'à 12h00</b> : rendu des travaux pratiques de diplôme dans les secrétariats de département</p> <p><b>dernier délai d'inscription aux divers prix</b> (Mlle Loup - SAC)</p> <p>envoi de la convocation à la défense du travail pratique de diplôme</p> <p>envoi de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps</p>  |
| samedi 20   | <p><b>pour les enseignants</b> : dernier délai pour la remise des notes de travaux pratiques du semestre d'hiver 1998-1999 (Mme Müller - SAC) et affichage au Service académique pour la rentrée du 08.03.1999</p>  |
| lundi 22    | envoi des bulletins semestriels du CMS  |
| vendredi 26 | <p><b>Accueil à EURECOM</b> des étudiants de 4<sup>ème</sup> année de la section de Systèmes de communication</p> <p><b>Contrôle et analyse des résultats</b> des travaux pratiques de diplôme pour la section d'Architecture au niveau du département</p>  |

MARS 1999

- lundi 1er **jusqu'au 06.03.1999** : voyages d'études de la 3<sup>ème</sup> année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
- jusqu'au 06.03.1999** : voyages d'études de la 4<sup>ème</sup> année de Génie civil, Génie rural, Chimie et 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 (05 au 09 avril 1999)
- début des cours à EURECOM** pour les étudiants de 4<sup>ème</sup> année de la section Systèmes de communication
- dernier délai pour le dépôt** des candidatures au semestre d'été pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)
- lundi 8 **08h15 : début des cours du semestre d'été**
- jusqu'au 15.03.1999** : défense des travaux pratiques de diplôme
- jusqu'au 17.03.1999** : examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)
- jusqu'au 23.04.1999** : exposition des travaux de diplôme de la section d'Architecture
- mardi 9 **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
- lundi 15 **dernier délai d'inscription** aux programmes de mobilité avec les universités de Grande-Bretagne et d'Irlande
- mardi 16 affichage des travaux par les candidats aux prix Grenier et Stucky à la salle Polyvalente de 14h00 à 19h00
- mercredi 17 jury des prix Grenier et Stucky
- jeudi 18 **jusqu'au 23.03.1999 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des travaux pratiques de diplôme au niveau des départements
- dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'été
- vendredi 19 **pour les Chefs de département** : dernier délai pour la remise de la liste "Mise à jour des doctorants" (Mme Bucurescu – SAC)
- lundi 22 **jusqu'au 23.03.1999 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire au niveau des départements
- mercredi 24 **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 dans la salle CM/202
- envoi des bulletins de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps

**MARS 1999 (suite)**

- mercredi 24 affichage de la liste des diplômés au Service académique dès 17h00
- samedi 27 cérémonie de collation des diplômes d'ingénieurs et architectes

**AVRIL 1999**

- vendredi 2 jusqu'au 05.04.1999 : Pâques (jours fériés)
- 
- 
- lundi 12 08h15 : reprise des cours
- 
- dernier délai d'inscription aux branches des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'été et à apporter dans les secrétariats de département (sauf Systèmes de communication)
- vendredi 16 pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'été
- mercredi 28 EUROPE - SUISSE : dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité (Mme Reuille - SOC)

**MAI 1999**

- lundi 10 dernier délai d'inscription aux branches de diplôme des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'automne et à apporter dans les secrétariats de département
- mardi 11 Journée magistrale
- jeudi 13 Ascension (jour férié)
- vendredi 14 course d'études des classes de 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années d'Architecture
- pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription provisoire au semestre d'hiver 1999-2000 (Mme Bovat – SAC)
- pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux branches de diplôme des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années pour la session d'automne
- jeudi 20 course d'études des classes du CMS, de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années de toutes les sections sauf Architecture
- course d'études des classes de 3<sup>ème</sup> année de Génie civil, Génie rural, Chimie
- course d'études des classes de 4<sup>ème</sup> année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
- lundi 24 Pentecôte (jour férié)
- vendredi 28 dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'été
- dernier délai de remise des candidatures pour les bourses ABB (Mme Vinckenbosch - SOC)

JUIN 1999

- mardi 1er affichage de l'horaire des examens des 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> cycles de la session d'été
- lundi 7 jusqu'au 18.06.1999 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture
- mercredi 9 (sous réserve) VIVAPOLY 99 : fête de l'Ecole
- vendredi 11 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 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (Mme Müller - SAC) pour la session d'été
- vendredi 18 dernier délai d'inscription (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été  
dernier délai de retrait (seul. pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (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)
- 18h00 : fin des cours du semestre d'été**
- mardi 22 pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes des branches pratiques de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années de la section de Chimie (M. Gerber - SAC)
- vendredi 25 pour les étudiants : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (2<sup>ème</sup> cycle)
- lundi 28 jusqu'au 10.07.1999 : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (sauf Architecture)  
jusqu'au 17.07.1999 : examens propédeutiques I,II (sauf Architecture)

JUILLET 1999

- vendredi 2 pour les enseignants : dernier délai pour la remise des notes de branches pratiques au Service académique (M. Gerber - SAC)  
cérémonie de collation des diplômes de la section de Systèmes de communication à Sophia Antipolis
- lundi 5 jusqu'au 17.07.1999 : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années d'Architecture  
jusqu'au 17.07.1999 : examens propédeutiques I,II d'Architecture
- jeudi 8 Commission d'admission (ratification des résultats du CMS) de 10h00 à 12h00 dans la salle BS/280  
envoi des bulletins semestriels du CMS

JUILLET 1999 (suite)

- jeudi 15 dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants étrangers
- jeudi 22 jusqu'au 26.07.1999 : **CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des examens propédeutiques I,II et des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années au niveau des départements
- mardi 27 pour les **Présidents des commissions d'enseignement** : **CONFERENCE DES NOTES** des examens propédeutiques I,II et des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 12h00 dans la salle CM/202  
envoi des bulletins propédeutiques I,II et des examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années
- jeudi 29 Commission d'admission (admission des porteurs de certificats étrangers de fin d'études secondaires)
- vendredi 30 dernier délai d'inscription à l'EPFL pour les étudiants suisses

AOUT 1999

- dimanche 1er **Fête Nationale**
- vendredi 13 pour les **Chefs de département** : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 99 (Mme Müller - SAC)
- vendredi 20 dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'automne

SEPTEMBRE 1999

- mercredi 1er dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 1999-2000 (Mme Vinckenbosch - SOC)
- vendredi 3 dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne  
dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II et à l'examen d'admission pour la session d'automne
- jeudi 16 dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger)
- 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
- jeudi 16 jusqu'au 06.10.1999 : examen d'admission
- lundi 20 Jeûne Fédéral (jour férié)
- mardi 21 jusqu'au 09.10.1999 : examens propédeutiques I,II  
jusqu'au 09.10.1999 : examens de 3<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup> années (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 16 juin 1997

*La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,*

vu l'article 28, 4ème alinéa, lettre a, de la loi sur les EPF du 4 octobre 1991<sup>1)</sup>  
vu les directives du Conseil des EPF concernant les études dans les EPF du 14 septembre 1994<sup>2)</sup>

arrête :

## Chapitre 1 : Dispositions générales

### Section 1 : Définitions

#### Art. 1 Champ d'application

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

#### Art. 2 Contrôle

- 1 Le contrôle des études peut être continu et/ou ponctuel.
- 2 Par contrôle ponctuel, on entend l'interrogation d'une branche lors d'une session d'examens.
- 3 Par contrôle continu, on entend notamment les exercices, travaux pratiques, laboratoires, projets faisant l'objet d'une notation en cours de semestre ou d'année.
- 4 Le contrôle continu est obligatoire lorsque la note obtenue pendant le semestre ou l'année est prise en compte dans le calcul de la note d'examen.
- 5 Si le contrôle continu est facultatif, il contribue uniquement à augmenter la note de la branche correspondante pour un maximum de deux points.
  - a. L'organisation de ce contrôle par les enseignants est facultative.
  - b. Si l'étudiant ne se soumet pas au contrôle continu facultatif, seule la note du contrôle ponctuel est prise en considération.

#### Art. 3 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 Au 1er cycle, une branche dite pratique est celle qui fait l'objet d'un contrôle continu uniquement.
- 3 Au 1er cycle, une branche dite théorique est celle qui fait l'objet d'un contrôle ponctuel lors d'une session d'examens. Une branche dont la note porte à la fois sur un contrôle ponctuel et sur un contrôle continu est considérée comme théorique.
- 4 Au 2ème cycle, une branche dite à contrôle continu uniquement est celle pour laquelle la note porte exclusivement sur des exercices, projets, laboratoires ou travaux pratiques effectués pendant le semestre ou l'année.

<sup>1)</sup> RS 414.110

<sup>2)</sup> non publié au RO

Les termes génériques utilisés dans la présente Ordonnance ("étudiant", "enseignant", etc.) s'appliquent indifféremment aux femmes et aux hommes.

5 Au 2ème cycle, une branche dite à examen est celle qui fait l'objet d'un contrôle ponctuel lors d'une session d'examens. Une branche dont la note porte à la fois sur un contrôle ponctuel et sur un contrôle continu est considérée comme branche à examen.

6 Au 2ème cycle, une branche dite de diplôme est celle qui est examinée en automne en présence d'un expert externe. L'interrogation se fait par oral, sauf dérogation accordée par le directeur des affaires académiques.

#### **Art. 4 Examens**

- 1 Un examen est un ensemble de branches faisant l'objet d'un contrôle continu et/ou ponctuel.
- 2 Les examens comprennent :
  - a. au 1er cycle :
    - deux examens propédeutiques à la fin des première et deuxième années d'études comprenant chacun dix branches théoriques au plus;
  - b. au 2ème cycle :
    - un examen d'admission au travail pratique de diplôme composé de toutes les branches faisant l'objet d'un contrôle au 2ème cycle et
    - un travail pratique de diplôme.

### **Section 2 : Dispositions générales communes aux 1er et 2ème cycles**

#### **Art. 5 Appréciation des travaux**

Les travaux suffisants sont notés de 6 à 10, les travaux insuffisants de 0 à 5,5. Les demi-points sont admis.

#### **Art. 6 Sessions d'examens, inscriptions et retraits**

1 L'EPFL organise trois sessions d'examens par année académique : au printemps, en été et en automne. Ces sessions se situent 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 Le directeur des affaires académiques communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour se retirer.

#### **Art. 7 Interruption des examens et absence**

1 Lorsque la session a débuté, le candidat ne peut l'interrompre que pour des motifs importants tels que maladie ou accident, attestés par un certificat médical. Il doit en aviser le directeur des affaires académiques immédiatement et lui présenter les pièces justificatives nécessaires au plus tard dans les trois jours dès la survenance du motif d'interruption.

2 Le directeur des affaires académiques statue librement sur les motifs invoqués.

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

4 Le candidat qui, sans motif valable, ne présente pas une branche alors qu'il était inscrit à l'épreuve se voit infliger la note zéro.

5 Des motifs personnels ou un certificat médical invoqués a posteriori ne justifient pas l'annulation d'une note.

#### **Art. 8 Langue d'examens**

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

## Art. 9 Enseignants

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

2 Dans la mesure où 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 leur enseignement pour éditer le livret des cours;
- b. informent les étudiants du contenu de la matière et du déroulement des interrogations;
- c. conduisent l'interrogation;
- d. tiennent un procès-verbal (notes manuscrites) de chaque interrogation orale;
- e. attribuent les notes;
- f. conservent pendant six mois les notes manuscrites prises durant les interrogations orales ainsi que les travaux écrits, ce délai étant prolongé en cas de recours.

## Art. 10 Experts

1 Pour l'interrogation orale des branches théoriques et des branches à examen autres que celles de diplôme, un expert interne à 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 à 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.

3 L'expert tient un procès-verbal (notes manuscrites) du déroulement de l'interrogation de la branche théorique; 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 participer à la notation.

## Art. 11 Consultation des travaux écrits

1 Le candidat peut consulter ses travaux écrits auprès de l'enseignant dans les six mois qui suivent l'examen.

2 La consultation est réglée conformément à l'article 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative<sup>1)</sup>.

## Art. 12 Commission d'examen

1 Dans le cas des branches pratiques, des commissions d'examen peuvent être mises sur pied. L'évaluation des travaux se fait alors sous la forme d'une présentation orale par l'étudiant.

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

## Art. 13 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. Des suppléants sont admis.

2 La conférence des notes a la possibilité, lorsque des circonstances particulières le justifient, de modifier une note d'examen avec l'accord de l'enseignant, et de l'expert s'il a participé à la notation, ou d'accorder les crédits pour une branche même si les conditions de réussite ne sont pas remplies.

## Art. 14 Admission à des semestres supérieurs

1 Pour pouvoir s'inscrire au 3ème, respectivement au 5ème semestres, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique I, respectivement II. L'étudiant admis à se présenter à la session de printemps en application de l'article 20 alinéa 2 de la présente ordonnance peut être autorisé à suivre l'enseignement du semestre d'hiver supérieur moyennant l'accord du directeur des affaires académiques.

<sup>1)</sup> RS 172.021

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

#### **Art. 15 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, la tentative de fraude sont sanctionnées par l'Ordonnance sur la discipline à l'EPFL du 17 Septembre 1986.

#### **Art. 16 Communication des résultats**

- 1 Le directeur des affaires académiques notifie aux candidats une décision de réussite ou d'échec aux examens et au travail pratique de diplôme.
- 2 La décision fait mention des notes obtenues et des crédits acquis au 2ème cycle.

#### **Art. 17 Demande de nouvelle appréciation et recours administratif**

- 1 Les décisions rendues par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'une demande de nouvelle appréciation dans un délai de 10 jours à compter de leur notification.
- 2 Lesdites décisions peuvent également faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des écoles polytechniques fédérales dans un délai de 30 jours à compter de leur notification.
- 3 Les délais des alinéas 1 et 2 courrent simultanément.

### **Chapitre 2 : Examens propédeutiques**

#### **Art. 18 Règlements d'application du contrôle des études du 1er cycle**

Les règlements d'application édictés par la direction de l'EPFL définissent en général:

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

#### **Art. 19 Livrets des cours du 1er cycle**

En plus des informations contenues dans les règlements d'application, les livrets des cours édictés par les départements mentionnent le contenu de chaque matière.

#### **Art. 20 Sessions d'examens**

- 1 Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique, l'une en été et l'autre en automne. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire présenter une branche théorique donnée; il doit toutefois avoir passé l'ensemble des branches théoriques à l'issue de la session d'automne.
- 2 Lorsque le candidat est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'été ou d'automne pour des motifs importants tels que maladie, accident ou service militaire, le directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.

#### **Art. 21 Moyennes**

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

## Art. 22 Conditions de réussite

1 Les examens propédeutiques sont réussis lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 6 et à condition qu'aucune note égale à zéro ne figure dans les branches pratiques.

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

## Art. 23 Répétition

1 Si un candidat 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 le candidat est en mesure de faire valoir et de justifier des motifs d'empêchement importants, 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 théoriques ou dans celui des branches pratiques reste acquise en cas de répétition.

4 Lorsqu'une note ou une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les branches pratiques en répétant l'année d'études.

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

## Chapitre 3 : Examen d'admission au travail pratique de diplôme

### Art. 24 Crédits

1 A chaque enseignement du 2ème cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cet enseignement.

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

3 Chaque branche fait l'objet d'un contrôle noté en principe à la fin du semestre ou de l'année. Les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 6 (5 pour la section d'Ingénieurs en Systèmes de communication).

4 En cas d'échec, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 6 (5 pour la section d'Ingénieurs en Systèmes de communication) peuvent être représentées conformément à l'article 32 de la présente ordonnance.

### Art. 25 Blocs

1 Un bloc est un regroupement de plusieurs branches. Pour un bloc spécifique, l'ensemble de tous les crédits correspondants est accordé si aucune note n'est inférieure à 4 et si la moyenne, calculée en pondérant chaque note par sa valeur en crédits, est égale ou supérieure à 6.

2 Si, pour un bloc spécifique, les conditions d'attribution de la totalité des crédits correspondants ne sont pas réalisées, seules les branches dont la note est inférieure à 6 peuvent être représentées, et ce conformément à l'article 32 de la présente ordonnance. Les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 6 restent acquis.

3 Une branche ne peut appartenir à plusieurs blocs.

4 Le nombre de blocs est limité à 6 sur l'ensemble du 2ème cycle.

### Art. 26 Conditions de réussite

1 Pour réussir l'examen d'admission au travail pratique de diplôme, l'étudiant doit avoir acquis 120 crédits et satisfait aux conditions particulières supplémentaires du règlement d'application de la section concernée.

2 Les plans d'études sont conçus pour permettre l'obtention de 120 crédits en deux ans. Néanmoins, la durée du 2ème cycle ne peut excéder quatre ans, et un minimum de 60 crédits doit être obtenu en 2 ans.

3 La moyenne générale est calculée en pondérant chaque note avec sa valeur en crédits.

4 Les crédits obtenus dans le cadre d'un programme de mobilité reconnu sont considérés comme acquis.

5 La durée du 2ème cycle de la section d'Ingénieurs en 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.

### **Art. 27 Préalables**

Au 2ème cycle, les préalables sont des branches dont les crédits doivent être obtenus avant de suivre d'autres enseignements. Ils sont définis dans les règlements d'application du contrôle des études et dans les livrets des cours.

### **Art. 28 Règlements d'application du contrôle des études du 2ème cycle**

Les règlements d'application édictés par la direction de l'EPFL définissent en général:

- a. les branches à examen, de diplôme et à contrôle continu;
- b. la session à laquelle les branches à 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. 29 Livrets des cours du 2ème cycle**

En plus des informations contenues dans les règlements d'application, les livrets des cours édictés par les départements mentionnent :

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

### **Art. 30 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 à 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'exams.

### **Art. 31 Sessions d'exams**

Des sessions ordinaires sont prévues au printemps, en été et en automne. Les sessions pendant lesquelles les branches à examen peuvent être présentées sont fixées dans les règlements d'application.

### **Art. 32 Répétition**

1 Une branche peut être répétée une seule fois, et ce l'année suivante à la même session ordinaire. A titre exceptionnel, une session de rattrapage peut être accordée aux conditions de l'article 33 de la présente ordonnance.

2 Si une branche à option fait l'objet de deux échecs, l'étudiant peut choisir d'en présenter une nouvelle moyennant l'accord du président de la commission d'enseignement de la section concernée.

### **Art. 33 Rattrapage**

1 Si l'étudiant a échoué au maximum à deux branches, il peut bénéficier d'une session de rattrapage, organisée par le président de la commission d'enseignement de la section concernée, dans les situations suivantes :

- a. échec dans un bloc parce qu'une note est inférieure à 4 alors que la moyenne du bloc est égale ou supérieure à 6;
- b. échec définitif si 60 crédits n'ont pas été obtenus au bout de deux ans;
- c. échec définitif si 120 crédits n'ont pas été obtenus au bout de quatre ans;
- d. redoublement à la fin de la 3ème ou de la 4ème années pour les cas où une promotion annuelle est indiquée dans les règlements d'application;
- e. impossibilité de présenter les branches de diplôme lorsqu'un nombre minimal de crédits est requis;
- f. échec dans les branches de diplôme.

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

3 Sur proposition du président de la commission d'enseignement, le choix des branches pouvant faire l'objet d'un rattrapage est ratifié par la conférence des notes.

## Chapitre 4 : Travail pratique de diplôme

### Art. 34 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. 35 Déroulement

1 La durée du travail pratique de diplôme est de 4 mois.

2 Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que le candidat présente oralement. Le sujet est défini et/ou approuvé par le maître qui en assume la direction.

3 A la demande du candidat, le chef du département ou le président du conseil de section peuvent 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 compétent peut exiger que le candidat y remédie dans un délai de deux semaines dès la présentation orale.

### Art. 36 Condition de réussite

Le travail pratique de diplôme est réussi lorsque l'étudiant a obtenu une note égale ou supérieure à 6 (5 pour la section d'Ingénieurs en systèmes de communication).

### Art. 37 Répétition

En cas d'échec, le travail pratique de diplôme ne peut être répété qu'une fois.

### Art. 38 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. 39 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'article 16 de la présente Ordonnance, un diplôme muni du sceau de l'EPFL. Celui-ci contient le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière, les signatures du président de l'EPFL, du vice-président et directeur de la formation de l'EPFL, ainsi que du chef du département ou du président du conseil de la section concernée.

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

en Génie civil  
en Génie rural, environnement  
et mensuration

ingénieur civil (ing.civ.dipl.EPF)

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 transitoires et finales

### Art. 40 Abrogation du droit en vigueur

Est abrogée, dès l'entrée en vigueur de la présente ordonnance, l'Ordonnance générale sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne du 3 octobre 1994.

### Art. 41 Disposition transitoire

- 1 Les étudiants qui ont commencé leur 3ème année d'études en 96/97, selon le système de moyennes, restent soumis à l'ancienne ordonnance jusqu'à la fin de leurs études, dans la mesure où ils les poursuivent sans interruption.
- 2 Les règlements d'application de la présente ordonnance sont immédiatement applicables à tous les étudiants.

### Art. 42 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 20 octobre 1997.

16 juin 1997

Au nom de la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Le Vice-président et directeur de la formation, Professeur D. de Werra  
Le directeur des affaires académiques, M. Jaccard

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

**1998-1999**

## CONTENU

---

### AVANT - PROPOS

### DESCRIPTION DU PLAN D'ETUDES ET DU SYSTEME DE CREDIT *DESCRIPTION OF THE CURRICULUM AND OF THE CREDIT SYSTEM*

### GRILLE DU PLAN D'ETUDES

### REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTROLE DES ETUDES

### CLASSIFICATION DES COURS PAR ENSEIGNANTS

	page	
COURS DU 1er SEMESTRE	1	
COURS DU 2e SEMESTRE	17	
COURS DU 3e SEMESTRE	33	
COURS DU 4e SEMESTRE	47	
COURS DU 5e SEMESTRE	With English translation	65
COURS DU 6e SEMESTRE	With English translation	79
COURS DU 7e SEMESTRE	With English translation	95
COURS DU 8e SEMESTRE	With English translation	117

## AVANT-PROPOS

Le domaine d'activité de l'ingénieur du Génie Rural comprend l'aménagement et l'équipement de l'espace rural et construit, ainsi que la gestion des ressources naturelles et de l'environnement. Dans sa pratique, l'ingénieur du Génie Rural est appelé à réaliser des travaux portant sur :

- la collecte et l'organisation des données nécessaires à la caractérisation quantitative et qualitative du territoire
- la planification et la réalisation d'aménagements et d'équipements nécessaires à l'exploitation et à l'occupation raisonnées du territoire
- la préservation et la gestion des ressources et espaces naturels, cultivés et construits.
- la gestion et l'élimination des déchets solides, liquides et gazeux.

Le plan d'études de la section Génie Rural, Environnement et Mensuration de l'EPFL, a été réorganisé afin de mieux tenir compte des exigences de cette profession. Il offre une formation solide et équilibrée en matière de géomatique, Génie Rural et génie de l'environnement, laissant la possibilité à l'étudiant de choisir des options de spécialisation selon ses intérêts et motivations. Cette formation conduit au titre d'ingénieur du Génie Rural, quelles que soient les options de spécialisation choisies. Elle a pour objectif de former des ingénieurs non seulement dans plusieurs disciplines bien identifiées mais également dans un esprit de travail interdisciplinaire.

Cet ingénieur possède ainsi de très nombreux atouts pour développer ses compétences dans plusieurs orientations, pour les faire évoluer vers d'autres et enfin pour les intégrer dans des concepts et des applications interdisciplinaires, propres au Génie Rural.

Le nouveau plan d'études du Département de Génie Rural de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne a été conçu dans cet esprit et peut se résumer par le slogan suivant :

*« Une seule formation pour plusieurs professions »*

Je lui souhaite plein succès.

Prof. A. Musy

**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

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

**Chef de département:**

Prof. H. van den Bergh

IGE/LPAS

CH-Ecublens

CH - 1015 LAUSANNE

## DESCRIPTION DU PLAN D'ETUDES ET DU SYSTEME DE CREDITS

Les études en génie rural 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*. Certaines sciences de base se poursuivent durant la 2e année, mais la formation, dès cette année, s'oriente vers les thèmes du génie rural. Une *campagne de terrain* de deux semaines a lieu à la fin de cette deuxième année.

### Le 2e cycle : la formation approfondie

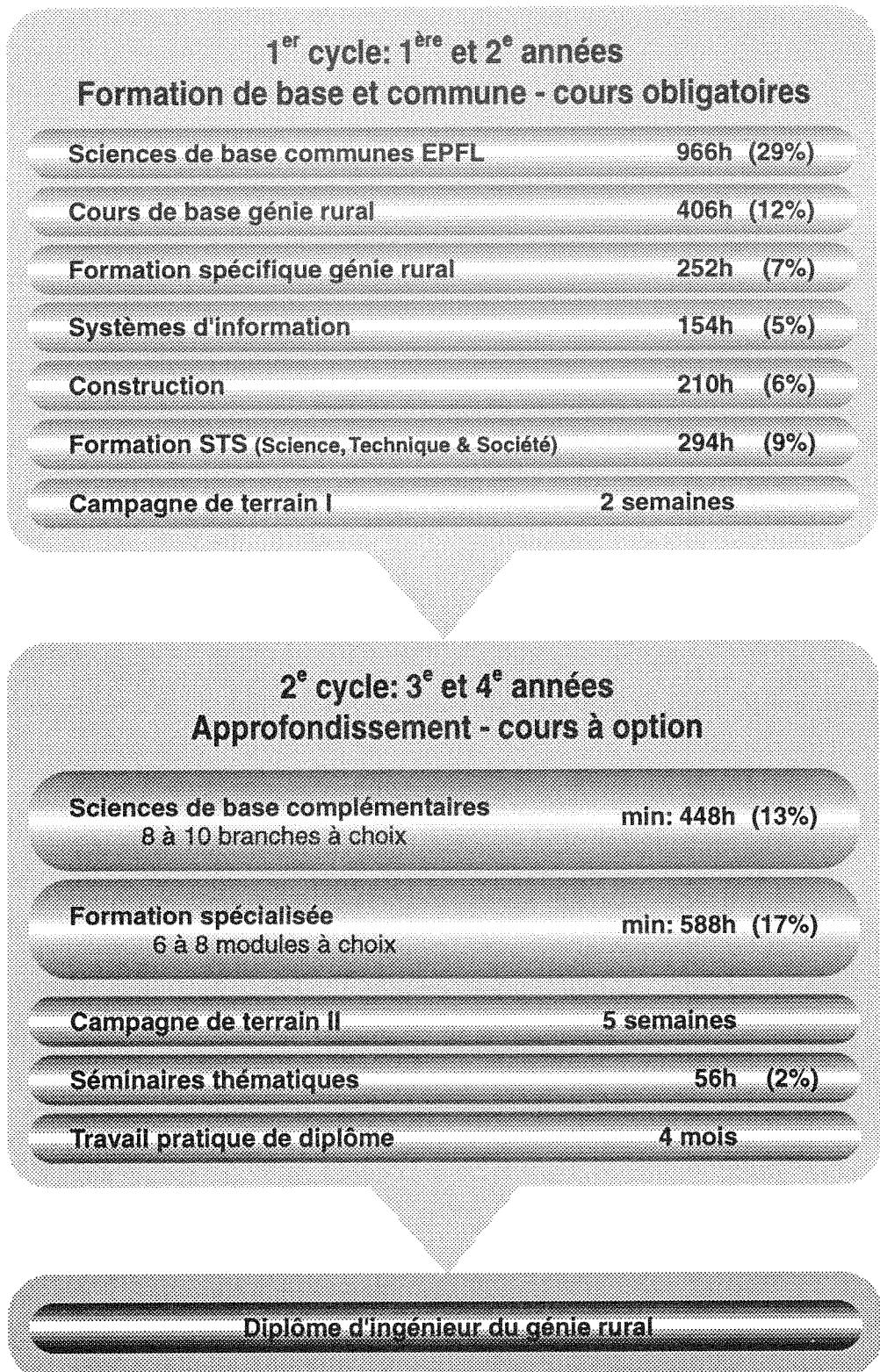
L'enseignement de 3e et 4e années est formé principalement de cours à option que l'étudiant choisit en fonction des ses intérêts et motivations. A la fin du 1er cycle, l'étudiant est renseigné sur le contenu des cours ainsi que sur leurs inter-relations (Tableau 1). Il peut ainsi construire un programme 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 en géomatique, aménagement et environnement. Il aura ainsi acquis le savoir et le savoir faire indispensable pour aménager et équiper le territoire, 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



**Tableau 1 : Cours 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	Droit foncier I+II Systèmes d'information à référence spatiale II
Aménagement de l'espace	Droit foncier I+II Systèmes d'information à référence spatiale II
Aménagement de génie rural	Hydraulique II Physique du sol II
Equipements	Hydraulique II Hydrologie appliquée
Génie sanitaire	Biotechnologie environnementale II Hydraulique II
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 épreuves théoriques (interrogations écrites ou orales) qui ont lieu en été et au début de l'automne, ainsi que des épreuves pratiques (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 6 dans les branches théoriques et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques.

- **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 par contrôle continu uniquement. Les crédits relatifs à la branche sont attribués lorsque la note obtenue est égale ou supérieure à 6.

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 6 (moyenne pondérée par les crédits) et si aucune note n'est inférieure à 4. 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 : Le système des crédits au 2e cycle

		Crédits
<b>Bloc 1</b>		
<b>17 crédits</b>		
<i>Branches à contrôle continu</i>		
	1. Agronomie	2
	2. Gestion de projets	2
	3. Sociologie	3
	4. Economie rurale et d'entreprise	4
	5. Analyse économique et financière	3
	6. Transferts technologiques	3
<b>Bloc 2</b>		
<b>15 crédits</b>		
<i>Branches à examen</i>		
	1. Télédétection et analyse spatiale	4
	2. Structures III	4
<i>Branches à contrôle continu uniquement</i>		
	3. Géotechnique et fondations	3
	4. Structures I	2
	5. Structures II	2
<b>Bloc 3</b>		
<b>40 crédits</b>		
<i>Branches à examens</i>		
	1. Biotechnologie environnementale II	5
	2. Hydraulique II	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. Droit foncier	5
	8. Hydrologie appliquée	5
	9. Photogrammétrie	5
	10. Pédologie II	5
	11. Méthodes d'estimation	5
	12. Photochimie atmosphérique	5
<b>Bloc 4</b>		
<b>12 crédits</b>		
<i>Branches à contrôle continu</i>		
	1. Campagne de terrain II	6
	2. Séminaires thématiques	6
<b>Bloc 5</b>		
<b>36 crédits</b>		
<i>Branches à examens</i>		
	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 courses that are specific to rural engineering. Some of the basic sciences continue during the second year, the main focus being on rural engineering interests. 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 courses 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 courses, 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 courses and between 6 to 8 fourth year specialized education modules (a module is a set of 2 to 4 lectures).

Thanks to these optional courses the future engineers acquire transdisciplinary competences in geomatics, land planning and environment. They will obtain knowledge and capability to develop projects in property 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 practical 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 6 in the theoretical courses and an average equal or superior to 6 in the practical courses.

- The credit system in the second cycle

Each course taught in the second cycle is examined at the end of the semester or of the year. A course can be controlled by an oral or by a written examination, or simply by continuous control. The credits related to a course are given when the grade is equal or superior to 6.

The second cycle courses 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 6 (average balanced by the credits) and if no other grade is inferior to 4. 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 in 2 years.

In order to present the fifth block courses (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 courses maximum.

The complete list of examination conditions figures 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.

**DEPARTEMENT DE GENIE RURAL**  
Situation en 1998

INSTITUT DE GENIE DE  
L'ENVIRONNEMENT

IGE

INSTITUT  
D'AMENAGEMENT DES  
TERRES ET DES EAUX

IATE

INSTITUT  
DE GEOMATIQUE

IGEO

GENIE SANITAIRE  
Prof. D.D. Genske

HYDROLOGIE ET  
AMENAGEMENTS  
Prof. A. Musy  
Prof. A. Mermoud

PEDOLOGIE  
Prof. J.-C. Védy

TOPOMETRIE  
Prof. B. Mermoud

GENIE BIOLOGIQUE  
Prof. P. Péringer

PHOTOGRAMMETRIE  
Prof. O. Köbl

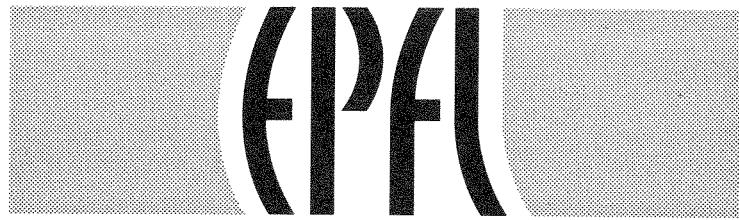
SYSTEMES D'INFORMATION A  
REFERENCE SPATIALE  
Prof. F. Golay

GESTION ECOSYSTEMES  
Prof. R. Schlaepfer  
ECOTOXICOLOGIE  
Prof. J. Tarradellas

POLLUTION ATMOSPHERIQUE  
Prof. H. van den Bergh

Antenne romande de l'Institut fédéral de  
recherches sur la forêt, la neige et le paysage  
de Birmensdorf / ZH

Antenne romande de l'Institut  
d'économie rurale de l'EPFZ



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**PLAN D'ÉTUDES  
GÉNIE RURAL  
ENVIRONNEMENT ET  
MENSURATION**

**1998 - 1999**

arrêté par la direction de l'EPFL le 16 juin 1997,  
état le 22 juin 1998

Chef de département	Prof. H. van den Bergh
Président de la commission d'enseignement	Prof. B. Merminod
<b>Conseillers d'études :</b>	
1ère année	Prof. R. Schlaepfer
2ème année	Prof. O. Kölbl
3ème année	Prof. B. Merminod
4ème année	Prof. F. Golay
Diplômants	Prof. A. Mermoud
Coordinateur STS	Dr J.-M. Giovannoni
Adjoint scientifique	Dr J.-M. Giovannoni

*Au 2<sup>ème</sup> 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		5	6				
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p
<b>Systèmes d'information à référence spatiale :</b>								
Télédetection	Caloz	DGR	2					28
Analyse spatiale	Caloz	DGR				2		28
<b>Construction :</b>								
Géotechnique et fondations	Vulliet/Gencer	DGC	2		1			42
Structures I,II	Miehlbradt	DGC	1	1		1	2	70
<b>Sciences de base complémentaire (cours à option : min. 8 branches, max. 10)</b>								
Biotechnologie environnementale II	Péringer	DGR	2		2			56
Chimie environnementale I+II	Tarradellas + de Alencastro	DGR	2				2	56
Photochimie atmosphérique	van den Bergh	DGR				1	1	56
Hydraulique II	Boillat	DGC	2	2				56
Hydrologie appliquée	Musy	DGR				2	2	56
Pédologie II	Védy	DGR				2	1	56
Physique du sol II	Mermoud	DGR	3	1				56
Photogrammétrie	Kölbl	DGR				3	1	56
Systèmes d'information à référence spatiale II	Golay	DGR	2		2			56
Méthodes d'estimation I + II	Dupraz + Merminod	DGR	1	1		1	1	56
Positionnement et cartographie	Kölbl/Gilliéron	DGR	2		2			56
Droit foncier I,II	Romy	UNI-FR	1	1		1	1	56
<b>Enseignement Science-Technique-Société (STS) :</b>								
Sociologie I, II	Bassand	DA	2				2	56
Agronomie	Charles	DGR				2	1	42
Gestion de projets	Perret	DGC				2		28
Economie rurale et d'entreprise I	Stucki	DGR				2		28
Les totaux par semaine représentent une moyenne et peuvent varier en fonction du choix des modules.								
<b>Totaux : tronc commun</b>								
<b>Totaux : Par semaine (en moyenne)</b>						28	28	
<b>Totaux : Par semestre (en moyenne)</b>						392	392	

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

---

## Totaux : franc commun

#### Totaux : Par semaine (en moyenne)

### Totaux : Par semestre (en moyenne)

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		1		2		3		4		
			c	e	p	c	e	p	c	e	p
<b>Matière</b>	<b>Enseignants</b>										
<b>Mathématiques :</b>											
Analyse I,II (en français) ou	Stuart	DMA	4	2		4	2				168
Analyse I,II (en allemand)	Wohlfhauser	DMA	4	2		4	2				168
Mathématiques (répétition)	Bachmann	DMA	(2)								
Analyse III	Romerio	DMA					3	2			70
Analyse numérique	Quarteroni	DMA							2	1	42
Algèbre linéaire	Prodon	DMA	3	2							70
Géométrie	Bachmann	DMA			3	1					56
Probabilité et statistique I,II	Morgenthaler	DMA					2	1	2	2	98
<b>Physique :</b>											
Mécanique générale I,II (en français) ou	Stergiopoulos	DP	2	2		2	2				112
Mécanique générale I,II (en allemand)	Gotthardt	DP	3	2		2	2				126
Physique générale I,II	Meister	DP			3	2		3	2		140
TP de Physique générale	Schaller	DP							2		28
<b>Informatique :</b>											
Environnement informatique	Bonjour	DGR	1		1						28
Programmation	Petitpierre	DI	1		2						42
Dessin assisté par ordinateur	Bonjour	DGR			1		1				28
<b>Chimie :</b>											
Chimie appliquée (en français) ou	Friedli	DC	4	1							70
Chimie appliquée (cours en allemand seulement)	Freitag + Friedli	DC	4	1							70
<b>Cours de base Génie rural, Environnement et Mensuration :</b>											
Biologie générale	Péringer/Tarradellas/Vedy	DGR	3								42
Biotechnologie environnementale I	Péringer	DGR			2						28
Géologie I,II	Pariaux	DGC	2		2						56
Hydraulique 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	Giovannoni/Golay	DGR							1	1	28
Topométrie générale + TP	Mermindod	DGR					2			2	56
Statique et résistance des matériaux I,II	Pflug	DGC		2		2					112
<b>Cours spécifiques Génie rural, Environnement et Mensuration :</b>											
Aménagement et gestion du territoire	Prélaiz-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	Genske	DGR							2		28
Gestion des sols et des milieux naturels	Védy/Schlaepfer	DGR						1		1	28
Calcul de compensation	Mermindod	DGR					1	1			28
Eléments de géomatique	Mermindod/Golay	DGR		1	1						28
<b>Système d'information à référence spatiale :</b>											
Bases de données	Plazanet	DI					1	1			28
Photo-interprétation	Kölbl	DGR							2	1	42
Système d'information à référence spatiale I	Golay	DGR						1	1		28
<b>Construction :</b>											
Mécanique des structures	Pflug	DGC							1	1	28
Matériaux de construction	Sunderland H.	DMX							2	1	42
<b>Enseignement Science-Technique-Société (STS) :</b>											
Droit I,II	Romy	UNI-FR					2		2		56
<b>Campagne de terrain :</b>											
Campagne de terrain I	Mermindod	DGR								ct	84
<b>Totaux : Tronc commun</b>											
Totaux : Par semaine			22	7	4	22	9	2	22	6	5
Totaux : Par semestre						33			33		32
						462			462		448

# GÉNIE RURAL, ENVIRONNEMENT ET MENSURATION

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		7		8		
			c	e	p	c	
Matière	Enseignants						
Construction :							
Structures III	Miehlbradt	DGC	1		1		28
Formation spécialisée Génie rural, Environnement et Géomatique (Modules à option : min. 6 modules, max. 10)							
Module Gestion foncière	Responsable : Golay						
Mensuration officielle	Miserez	DGR	2				28
Aménagement foncier	Schneider	DGR	2				28
Méthodologie géomatique	Golay	DGR	1				14
Projet géomatique	Golay/Miserez/Schneider	DGR				3	42
Module Aménagement de l'espace	Responsable : Prélaz-Droux						
Aménagement rural et péri-urbain	Prélaz-Droux/Rumley	DGR/DA	2	1			42
Planification environnementale	Prélaz-Droux	DGR			2	1	42
Transport	Bovy	DGC			1		14
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
Module Equipements	Responsable : Musy						
Equipements de génie rural	Sautier	DGR	1				14
Alimentation en eau potable	Krayenbühl	DGR	1	1			28
Routes, chemins et bruit	Dumont	DGC			2	2	56
Module Génie sanitaire	Responsable : Péringer						
Station d'épuration	Péringer	DGR	3	1			56
Valorisation biologique des déchets	Péringer	DGR			2		28
Traitement des déchets urbains	Genske	DGR	1	1			28
Module Outils géomatiques	Responsable : Koelbl						
Réalité virtuelle	Koelbl	DGR			1	1	28
Navigation	Merminod	DGR			1	1	28
Positionnement	Merminod	DGR	2		1		42
Module Géodésie	Responsable : Merminod						
Estimation avancée	Merminod	DGR	1	1			28
Astronomie de position et Métrologie	Dupraz	DGR	2		1		42
Séminaires de Géodésie	Carosio/Ingensand/Kahle	EPFZ			1	1	28
Module Gestion des eaux	Responsable : Musy						
Gestion des eaux de surface I, II	Musy/Consuegra + Consuegra	DGR	2	1			2
Gestion des eaux souterraines	Parriaux	DGC			1		14
Qualité des eaux naturelles	Tarradellas	DGR			1		14
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
Module Pollution des milieux	Responsable : Genske						
Pollution de l'air	van den Bergh	DGR	1	1			28
Contamination des sols	Védy	DGR			1	1	28
Contamination des sites I, II	Genske	DGR	1		1	1	42
Enseignement Science-Technique-Société (STS) :							
Économie rurale et d'entreprise II	Stucki	DGR		2			28
Analyse économique et financière	Thalmann Ph.	DA			1	1	28
Ingénierie et développement	Mermoud/Krayenbühl	DGR		2			28
Travaux interdisciplinaires :							
Séminaire interdisciplinaire	Profs. DGR, selon choix	DGR				4	56
Campagne de terrain II (avant le début du semestre)	Musy/Merminod/Genske	DGR			ct.		210
Les totaux par semaine représentent une moyenne et peuvent varier en fonction du choix des modules.							
Totaux : Par semaine (en moyenne)				26		29	
Totaux : Par semestre (en moyenne)				364		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 1999)  
**du 16 juin 1997 (état le 22 juin 1998)**

*La direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne*

vu l'ordonnance générale sur le contrôle des études à l'EPFL  
du 16 juin 1997

*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 comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes:

coefficient

1. Analyse I,II (écrit)	2
2. Algèbre linéaire (écrit)	1
3. Géométrie (écrit)	1
4. Mécanique 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

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen:

9. Programmation (hiver)	1
10. Environnement informatique et Dessin assisté par ordinateur (hiver+été)	1
11. Météorologie et pollution de l'air (hiver)	1
12. Eléments de géomatique (été)	1

3 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part, et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques d'autre part.

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

**Article 3 - Examen propédeutique II**

1 L'examen propédeutique II comprend des épreuves dans les branches théoriques suivantes :

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)	2
4. Hydraulique I et Hydrologie générale (écrit)	1
5. Statique et résistance des matériaux I,II, Mécanique des structures (oral)	1
6. Droit I,II (écrit)	1
7. Système d'information à référence spatiale I et Bases de données (écrit)	1
8. Aménagements (écrit) comprend : - Aménagement et gestion du territoire - Aménagements et équipements de génie rural	1
9. Environnement (écrit) comprend : - Génie sanitaire - Introduction à la modélisation	1

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen :

10. TP de Physique (hiver)	1
11. Infographie (hiver)	1
12. Matériaux de construction (été)	1
13. Photo-interprétation (été)	1
14. Gestion des sols et des milieux naturels (été)	1
15. Topométrie générale et TP (hiver+été)	1
16. Campagne de terrain I (été)	1

3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches théoriques d'une part, et une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques d'autre part.

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

2 Les enseignements du 2ème 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 6 et si aucune note n'est inférieure 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 correspondants ne sont pas réalisées, les crédits correspondant aux branches dont la note est égale ou supérieure à 6 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 6 sont à représenter.

#### 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 **17 crédits** sont obtenus

Branches à contrôle continu uniquement (3e année)

1. Agronomie (été)	2
2. Gestion de projets (été)	2
3. Sociologie (été)	3

Branches à contrôle continu uniquement (4e année)

4. Economie rurale et d'entreprise I,II (hiver)	4
5. Analyse économique et financière (été)	3
6. Ingénierie et développement (été)	3

2 Le bloc 2 est réussi lorsque les **15 crédits** sont obtenus.

Branches à examen (3e année)

1. Télédétection (écrit) (printemps)	2
2. Analyse spatiale (écrit) (été)	2

Branche à examen (4e année)

3. Structures III (oral) (printemps)	4
--------------------------------------	---

Branches à contrôle continu uniquement (3e année)

4. Géotechnique et fondations (hiver)	3
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 5ème ou du 6ème semestre. L'étudiant doit choisir un nombre de branches compris entre 8 et 10.

	crédits
Branches à examen (session de printemps 3e année)	
1. Biotechnologie environnementale II (écrit)	5
2. Hydraulique II (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
Branches à examens (session d'été 3e année)	
6. Chimie environnementale I,II (oral)	5
7. Droit foncier I,II (écrit)	5
8. Hydrologie appliquée (écrit)	5
9. Photogrammétrie (oral)	5
10. Pédologie II (oral)	5
11. Méthodes d'estimation I,II (oral)	5
12. Photochimie atmosphérique (oral)	5

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

	crédits
Branches à contrôle continu uniquement (4e année)	
1. Campagne de terrain II (hiver)	6
2. Séminaires interdisciplinaires (été)	6

5 Le bloc 5, composé des branches de diplôme, donne droit à **36 crédits**. Elles sont examinées oralement en automne de la 4ème année. L'étudiant doit choisir un nombre de branches compris entre 6 et 8.

	crédits
Branches de diplôme (session d'automne 4e année)	
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 6.

#### 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 4ème semestre :

*Campagne de terrain I* (2 semaines)

b) avant le 7ème semestre:

*Campagne de terrain II* (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 fédéral de justice et police, autorise les candidats de nationalité suisse à exécuter les mensurations cadastrales sur le territoire de la Confédération (voir Ordonnance concernant le brevet fédéral d'ingénieur géomètre du 12 décembre 1983<sup>1)</sup>).

2 L'examen du brevet comporte une partie théorique et une partie pratique. La fréquentation de certains cours et la réussite des examens correspondants, permet 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 Département fédéral de justice et police, 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 le Département fédéral de justice et police (directeur des mensurations cadastrales).

## Chapitre 5 : Dispositions finales

### 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 28 mars 1994 est abrogé.

### Art. 12 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 1998/99.

22 juin 1998      Au nom de la direction de l'EPFL  
  
Le vice-président et directeur de la formation, D. de Werra  
Le directeur des affaires académiques, M. Jaccard

<sup>1)</sup> RS 211.432.261

## CLASSIFICATION DES COURS PAR ENSEIGNANTS

BACHMANN O.	Mathématiques (répétition)	5
	Géométrie	21
BASSAND M.	Sociologie I,II	78, 90
BOILLAT J.-L.	Hydraulique II	72
BONJOUR J.-D.	Environnement informatique	9
	Dessin assisté par ordinateur	25
BOVY Ph.	Transport	121
CALOZ R.	Télédétection	67
	Analyse spatiale	81
CAROSIO A.	Séminaires de géodésie	128
CHARLES J.-P.	Agronomie	91
CONSUEGRA D.	Gestion des eaux de surface I, II	110, 129
DE ALENCASTRO L.F.	Chimie environnementale II	83
DUMONT A.	Aménagements et équipements de génie rural	42
	Routes, chemins et	124
DUPRAZ H.	Méthodes d'estimation I,II	75, 88
	Astronomie de position et métrologie	109
FREITAG R.	Angewandte Chemie	12
FRIEDLI C.	Chimie appliquée	11
	Angewandte Chemie	12
GENCER M.	Géotechnique et fondations	68
GENSKE D.	Génie sanitaire	55
	Traitements des déchets urbains	106
	Contamination des sites I,II	114, 134
	Campagne de terrain II	116
GILLIERON P.-Y	Positionnement et cartographie	76
GIOVANNONI J.-M.	Introduction à la modélisation	52
GOLAY F.	Eléments de géomatique	31
	Introduction à la modélisation	52
	Systèmes d'information à référence spatiale I, II	58, 74
	Méthodologie géomatique	100
	Projet géomatique	119
GOTTHARDT R.	Mechanik I, II, (cours en allemand)	8, 23
GRAF W. H.	Hydraulique I	39
INGENSAND H	Séminaires de géodésie	128
JOLLIET O.	Ecobilan	112
KAHLE H.-G.	Séminaires de géodésie	128
KÖLBL O.	Infographie	43
	Photointerprétation	57
	Positionnement et cartographie	76
	Photogrammétrie	87
	Réalité virtuelle	126
KRAYENBUHL L.	Alimentation en eau potable	104
	Ingénierie de développement	136
MEISTER J.-J.	Physique générale I, II	24, 37
MERMINOD B.	Eléments de géomatique	31
	Topométrie générale	40

	TP de topométrie générale	53
	Méthodes d'estimation I, II	75, 88
	Calcul de compensation	44
	Positionnement	107
	Estimation avancée	108
	Navigation	127
	Campagne de terrain I, II	62, 116
MERMOUD A.	Physique du sol I, II	29, 73
	Aménagements et équipements de génie rural	42
	Ingénierie du développement	136
	Irrigation	102
	Assainissement	122
	Impacts	123
MIEHLBRADT M.	Structures I, II, III	69, 82, 97
MISEREZ J.-P.	Mensuration officielle	98
	Projet géomatique	119
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique I,II	36, 50
MUSY A.	Aménagements et équipements de génie rural	42
	Hydrologie générale	51
	Gestion des eaux de surface I, II	110, 129
	Hydrologie appliquée	85
	Campagne de terrain II	116
PARRIAUX A.	Géologie I,II	14, 27
	Gestion des eaux souterraines	130
PERINGER P.	Biologie générale	3
	Biotechnologie environnementale I, II	26, 70
	Stations d'épuration	105
	Valorisation biologique des déchets organiques	125
PERRET F.-L.	Gestion de projets	92
PETITPIERRE C.	Programmation	10
PFLUG L.	Statique et résistance des matériaux I,II	30, 41
	Mécanique des structures	59
PLAZANET C.	Bases de données	45
PRELAZ-DROUX R.	Aménagement et gestion du territoire	54
	Aménagement rural et périurbain	101
	Planification environnementale	120
PRODON A.	Algèbre linéaire	6
QUARTERONI A	Analyse numérique	49
ROMERIO M.	Analyse III	35
ROMY I.	Droit I,II	46, 61
	Droit foncier I,II	77, 89
RUMLEY P.-A.	Aménagement rural et périurbain	101
SAUTIER J.-L.	Equipements de génie rural	103
	Assainissement	122
SCHALLER R.	TP de Physique générale	38
SCHLAEPPER R.	Impacts	123
	Gestion des sols et des milieux naturels	56
	Gestion des écosystèmes terrestres	132
SCHNEIDER J.-R.	Aménagement et gestion du territoire	54
	Aménagements fonciers	99
	Projets géomatique	119
STERGIOPoulos N.	Mécanique générale I,II	7, 22

STUART C. A.	Analyse I, II	3, 19
STUCKI E.	Economie rurale et d'entreprise I, II	93, 115
SUNDERLAND H.	Matériaux de construction	60
TARRADELLAS J.	Biologie générale	13
	Chimie environnementale I,II	71, 83
	Ecotoxicologie	111
	Qualité des eaux naturelles	131
THALMANN Ph.	Analyse économique et financière	135
VAN DEN BERGH H.	Météorologie et pollution de l'air	15
	Photochimie atmosphérique	84
	Pollution de l'air	113
VEDY J.-C.	Biologie générale	13
	Pédologie I,II	28, 86
	Gestion des sols et des milieux naturels	56
	Gestion des écosystèmes terrestres	132
VULLIET L.	Contamination des sols	133
WOHLHAUSER A.	Géotechnique et fondations	68
Enseignants DGR	Analysis I,II (cours en allemand)	4, 20
	Séminaires interdisciplinaires	137

**1er semestre**

<b>Titre :</b> ANALYSE I					
<b>Enseignant:</b> Prof. Charles-A. Stuart, 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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 6</i>
GENIE RURAL .....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 4 ou 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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<sup>er</sup> ordre ; équations différentielles de 2<sup>ème</sup> ordre, linéaire aux coefficients constants.

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

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

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

## OBJECTIFS

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

## ZIELSETZUNG

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

## INHALT

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

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

<b>Titre :</b> MATHEMATIQUES (répétition)					
<b>Enseignant:</b> Otto Bachmann, chargé de cours, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28
TOUTES.....	1	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 0
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 0

### OBJECTIFS

L'étudiant insuffisamment préparé, en particulier le porteur d'une maturité non scientifique de type A, B, D ou E, raffermira ou acquerra les connaissances mathématiques élémentaires nécessaires.

### CONTENU

- Éléments du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable
- Éléments d'équations différentielles ordinaires
- Algèbre des nombres complexes
- Calcul vectoriel et matriciel

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Ex cathedra	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Cours de base en mathématiques et physique	
<i>Préparation pour:</i>	

<b>Titre : ALGEBRE LINEAIRE</b>					
<b>Enseignant: Alain Prodon, chargé de cours, DMA</b>					
<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

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

<b>Titre :</b> MECANIQUE GENERALE I					
<b>Enseignant:</b> N. Stergiopoulos, professeur assistant, DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE RURAL .....	1	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 0</i>

## OBJECTIFS

Introduire les lois et méthodes de la physique permettant la description et la dérivation des équations de mouvement ainsi que l'étude de l'évolution des systèmes mécaniques.

## CONTENU

- **Espace de configuration** : Description de la position d'un système matériel; élément de calcul vectoriel; torseurs; équilibre statique; centre de masse.
- **Cinématique** : Description du mouvement du point et du solide; étude de quelques cas simples; mouvements relatifs; composition des vitesses et des accélérations.
- **Dynamique du point matériel** : Lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques associées; référentiel d'inertie; équations générales du mouvement; puissance, travail, énergie; lois de conservation.
- **Changement de référentiel** : Référentiels non galiléens; force d'inertie et de Coriolis.
- **Gravitation universelle** : Lois de Kepler; dynamique terrestre

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathedra et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	Bonne formation niveau maturité

<b>Titre</b>	<b>MECHANIK I in deutscher Sprache</b>					
<b>Enseignant</b>	<b>Rolf Gotthardt, chargé de cours DP</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales</i>	70
Microtechnique	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine</i>	5
Génie Mécanique	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• <i>Cours</i>	3
Electricité, Matériaux	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• <i>Exercices</i>	2
Génie Civil, Génie Rural	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• <i>Pratique</i>	-

## ZIELSETZUNG

- Kennenlernen und Anwenden der allgemeinen Sätze der Kinematik und der 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  
Newton'sche Gesetze  
Arbeit, Leistung, kinetische Energie  
Erhaltungssätze
- **Kinematik von nicht-verformbaren Festkörpern**  
Eulersche Winkel  
Rotationsvektor

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT</b> Ex cathedra und Uebungen <b>BIBLIOGRAPHIE</b> empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen <b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS</b>  <i>Préalable requis:</i> Gute Arbeitskenntnisse in Mathematik und Physik <i>Préparation pour:</i> Mechanik II, Mécanique appliquée, Physique générale	<b>FORME DU CONTROLE</b> Exercices en classe,
---	--

<b>Titre : ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE</b>					
<b>Enseignant: J.-D. Bonjour, chargé de cours, DGR</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
GENIE RURAL .....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 0</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 1</i>

## OBJECTIFS

- Familiarisation aux environnements informatique du département (Unix/CDE et PC/Windows)
- Apprentissage des applications informatiques de base de l'ingénieur (tableur, grapheur, base de donnée...) et des outils de téléinformatique (services Internet, groupware...)
- Susciter, dès le début des études, l'intérêt des étudiants pour l'informatique appliquée

## CONTENU

### Architecture d'un système informatique (rappels)

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

### Environnements d'exploitation et systèmes de fenêtrage (Unix/Motif-CDE et PC/Windows)

- notions de base Unix/CDE : souris, manipulation fenêtres, front-panel, root-menu, workspaces, copier/coller, mot de passe, système de fichiers, impression, outils de bureau CDE (éditeur...)
- configuration/personnalisation de l'environnement de travail (style manager), home-session
- gestionnaire de fichiers, attributs (icônes, créateur, propriétaire, droits d'accès...)
- notions de base Windows (sous émulation Wabi) : noms de fichier et extensions, gestionnaire de programmes, gestionnaire de fichiers, manipulation de disquettes, drives préconfigurés, accessoires Windows
- shell(s) Unix : manuel en-ligne, commandes de base, utilitaires/filtres, redirection et pipe, processus, alias, variables, procédures de commandes (scripts)

### Tableur/grapheur et logiciel de mathématiques (Excel 5/Win, Maple V)

- 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 un logiciel de mathématiques symbolique/graphique (Maple V)

### Gestion de données (FileMaker Pro 2/Win)

- 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...)

### Téléinformatique et Internet

- réseaux locaux et étendus, modèles OSI et TCP/IP, adressage, nommage, routage...
- Internet : historique, organisation et étendue, éthique (Netiquette), fournisseurs d'accès, modem ou RNIS...
- services : messagerie (E-mail), transfert de fichier (FTP), session interactive (Telnet), WWW, forums (News), autres services (talk/IRC, téléphonie, vidéo-conférence...)...
- introduction au langage HTML

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathedra et exercices pratiques sur ordinateur	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Notes polycopiées et didacticiel basés sur WWW	Branche pratique : tests écrits
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Combiné avec Dessin assisté par ordinateur
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	DAO, Infographie, Éléments de géomatique, SIRS, SIG

<b>Titre : PROGRAMMATION</b>					
<b>Enseignant: Prof. C. Petitpierre, DI</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
CHIMIE + FAC.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GENIE RURAL .....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 1</i>
GENIE CIVIL.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
MATERIAUX.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

## OBJECTIFS

Savoir utiliser les notions de base en programmation

## CONTENU

### La conception d'un programme.

Déclarations et instructions. Expressions arithmétiques. Types de données élémentaires. Instructions élémentaires d'entrée et sortie. Fonctions et procédures. Structures conditionnelles. Boucles. Enregistrement et Tableaux. Fichiers séquentiels.

### Applications.

Calcul des forces dans un treillis  
Intégration d'un système dynamique  
Exemples d'analyse numérique, etc.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	Cours enseigné par ordinateur. Exercices sur ordinateur	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	"Programmation orientée objets en C++", Micheloud et Rieder	Travail écrit (sur papier)
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>		
<i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>		

<b>Titre:</b> CHIMIE APPLIQUEE					
<b>Enseignant:</b> Prof. C. Friedli, DC					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	<i>Heures totales:</i> 70
GENIE RURAL.....	1	x			<i>Par semaine:</i> 5
GENIE MECANIQUE....	1	x			<i>Cours</i> 4
MATERIAUX.....	1	x			<i>Exercices</i> 1
.....					<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.

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

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

**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 interdisziplinarischen 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 Funktionene, Begriff der Entropie, Glaichegewichtskonstante, Prinzip von Le Chatelier (Massenwirkungsgesetz), Redoxreaktionen.

**Chemische Kinetik**

Reaktionsgeschwingkeit, Aktivierungsenergie, Grundlagen der Katalyse un der Photochemie.

**Wasser und Lösungen**

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

**Elektrochemie**

Elektrode und Grenfläche, 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

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

<b>Titre :</b> BIOLOGIE GENERALE					
<b>Enseignant:</b> Profs P. Péringer, J. Tarradellas, J.-C. Védy, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL .....	<i>Semestre</i> 1	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales</i> 42 <i>Par semaine:</i> 3 <i>Cours</i> 3 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 0
.....					
.....					
.....					

**OBJECTIFS**

Assimiler les notions de base sur les écosystèmes et sur les propriétés structurelles 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 (Péringer, 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 michaéliennes
- Transports membranaires - Diffusion passive et facilitée - Transport actifs
- Métabolisme énergétique - Glycolyse et Cycle de Krebs
- Fermentations et respirations - Chaînes respiratoires
- Types trophiques

**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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Notes de cours polycopiées	Examen écrit, combiné avec Biotechnologie environnementale I
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Chimie, Analyse, Mécanique	
<i>Préparation pour:</i> Pédologie I, Biotechnologie environnementale I et II,	

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

### 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.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Principalement en salle, ex cathedra et par moyens audiovisuels. Exercices pdt. le cours. Démonstrations sur échantillons. Enseignement secondairement sur le terrain.	<b>FORME DU CONTROLE:</b>  Examen écrit et contrôle continu facultatif
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> figures distribuées complétées par les notes de l'étudiant	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Hydrologie, Pédologie, Aménagements, Environnement	
<i>Préalable requis:</i> maturité scientifique	
<i>Préparation pour:</i>	

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

**OBJECTIFS**

Introduction à la météorologie : atmosphère, temps et climat

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

**CONTENU**

1. Composition et énergie de l'atmosphère
2. Humidité de l'atmosphère
3. Mouvement de l'atmosphère
4. Masses d'air, fronts et dépressions
5. Temps et climats sous latitudes tempérées
6. Temps et climats tropicaux
7. Climats à petite échelle
8. Changements climatiques

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

1. Histoire et structure de l'atmosphère terrestre
2. Diminution de l'ozone stratosphérique
3. Augmentation de l'ozone troposphérique
4. Les pluies acides
5. L'effet de serre

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Branche pratique
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	Photochimie atmosphérique, Pollution des milieux



**2e semestre**

<b>Titre : ANALYSE II</b>					
<b>Enseignant: Prof. Charles-A. Stuart, DMA</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
GENIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 6</i>
GENIE RURAL .....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours: 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices: 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique: 0</i>

## OBJECTIFS

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

## CONTENU

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

Applications aux problèmes physiques et mécaniques.

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

<b>Titre :</b> ANALYSIS II in deutscher Sprache/ANALYSE II en allemand					
<b>Enseignant:</b> Prof. Alfred Wohlhauser, DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
MA,PH, INF.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> 6
GC,GR,GM.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours:</i> 4
EL,MT,MX,SC.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices:</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique:</i> 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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> 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).	<b>FORME DU CONTROLE:</b>  Travaux écrits et tests Examen écrit
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. Sera communiquée au cours.	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Basisvorlesung Cours de base	

*Préalable requis:*  
*Préparation pour:*

<b>Titre : GEOMETRIE</b>					
<b>Enseignant: O. Bachmann, chargé de cours, DMA</b>					
<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. Utilisation des logiciels mathématiques pour le dessin des courbes.
- Splines Traitement informatique des formes aléatoires. Polynômes de Béziers. 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. Utilisation des logiciels mathématiques pour le dessin des surfaces.
- Surfaces II Cartes, calcul des angles et des aires.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	Examen écrit
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Algèbre linéaire, analyse	
<i>Préalable requis:</i> Algèbre linéaire, analyse I	
<i>Préparation pour:</i>	

<b>Titre : MECANIQUE GENERALE II : POINTS MATERIELS, SOLIDES ET FLUIDES</b>					
<b>Enseignant: N. Stergiopoulos, professeur assistant, DP</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE CIVIL.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GENIE RURAL .....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 0</i>

## OBJECTIFS

Amener l'étudiant à la connaissance des lois de la dynamique des systèmes matériels et à l'application de ces lois dans l'étude du mouvement et de l'équilibre. Introduire les lois de la statique, de la cinématique et de la dynamique de fluides.

## CONTENU

- **Dynamique des systèmes matériels** : Lois générales; lois de conservation; énergie cinétique, potentielle et mécanique
- **Cinématique du solide**: Description du mouvement; angles d'Euler; composition des vitesses et des accélérations
- **Dynamique du solide** : Moment et produit d'inertie; axes principaux d'inertie; équations d'Euler; énergie cinétique et mécanique; gyroscope
- **Mécanique des fluides** : Statique de fluides; cinématique des fluides; dynamique des fluides parfaits; équation de Bernoulli; équations d'Euler; équations de Navier-Stokes; écoulement laminaire et turbulent

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Ex cathedra et exercices dirigés en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Mécanique générale I et Analyse I	
<i>Préparation pour:</i> Physique générale	

<b>Titre</b>	<b>MECHANIK II in deutscher Sprache</b>					
<b>Enseignant</b>	<b>Rolf Gotthardt, chargé de cours DP</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales</i>	56
Microtechnique	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine</i>	4
Génie Mécanique	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>	2
Electricité, Matériaux	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>	2
Génie Civil, Génie Rural	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>	0

## ZIELSETZUNG

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

## INHALT

- Relativbewegungen
  - Relative Bezugssysteme
  - Zerlegung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen
- Dynamik von Materie-Systemen
  - Massenschwerpunkt
  - Impuls
- Dynamik von nicht-verformbaren Festkörpern
  - Trägheitsmoment, Hauptachsen
  - allgemeine Bewegungsgleichungen
- Statik
- Stoßmechanik
- Lagrange'sche Mechanik

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT</b> Ex cathedra und Uebungen <b>BIBLIOGRAPHIE</b> Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen <b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS</b>  <i>Préalable requis:</i> Mechanik I, Analyse I <i>Préparation pour:</i> Mécanique appliquée, Physique générale	<b>FORME DU CONTROLE</b> Exercices en classe, Examen écrit
--	---

<b>Titre : PHYSIQUE GENERALE I</b>					
<b>Enseignant: Prof. J.-J. Meister, DP</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
GENIE CIVIL.....	2	X			<i>Par semaine: 5</i>
GENIE RURAL .....	2	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

### Thermodynamique

Système thermodynamique; équilibre thermique; échanges d'énergie, premier principe; réversibilité, entropie, deuxième principe; potentiels thermodynamiques; changements de phase; introduction à la physique des surfaces; introduction à la thermodynamique des processus irréversibles

### Phénomènes de transport

Conduction, convection et rayonnement de la chaleur; diffusion de matière

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathedra et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Liste d'ouvrages recommandés, résumés polycopiés et corrigés d'exercices	Examen écrit, combiné avec physique générale II
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Bonne formation niveau maturité	
<i>Préparation pour:</i> Physique générale II	

<b>Titre : DESSIN ASSISTÉ PAR ORDINATEUR (DAO)</b>					
<b>Enseignant: J.-D. Bonjour, chargé de cours, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine: 2</i> <i>Cours: 1</i> <i>Exercices: 0</i> <i>Pratique: 1</i>

## 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 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 95 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), doc. 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), manip. simples (effacer, défaire, refaire, verrouiller, grouper...)
- manipulation (copier, déplacer, changer échelle/rotation, miroir, construire matrice), modification, raccordements 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, ploter), 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, raccordements, 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)
- animation (déplacement caméra) : séquences enregistrées, navigation interactive (viewers VRML)

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathedra et exercices pratiques sur ordinateur	<b>FORME DU CONTRÔLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Notes polycopiées et didacticiel basés sur WWW	Tests écrits
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Branche pratique, Combinée avec Environnement en informatique
<i>Préalable requis:</i> Environnement informatique, Programmation	
<i>Préparation pour:</i> Infographie, Cartographie, Éléments de géomatique, SIRS, SIG	

<b>Titre : BIOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENTALE I</b>					
<b>Enseignant: Prof. P. Péringer, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i> <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 continu  
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 )

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

<b>itre : GEOLOGIE II</b>					
<b>Enseignant:</b> Prof. Aurèle Parriaux, DGC					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 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

**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.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	Principalement en salle, ex cathedra et par moyens audiovisuels. Exercices pendant le cours. Démonstrations sur échantillons. Enseignement secondairement sur le terrain.	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	figures distribuées complétées par les notes de l'étudiant	Examen oral
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Hydrologie, Pédologie, Aménagements, Environnement	
<i>Préalable requis:</i>	maturité scientifique	
<i>Préparation pour:</i>		

<b>Titre : PEDOLOGIE I</b>					
<b>Enseignant: Prof. J.-C. Védy, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <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

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

<b>Titre : PHYSIQUE DU SOL I</b>					
<b>Enseignant: Prof. A. Mermoud, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 28</i> <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 préalable indispensable à la définition de principes de gestion adéquats des sols et des eaux souterraines (mis en valeur agricole des terres et des eaux, protection et amélioration des sols, sauvegarde des nappes souterraines, etc...)

## CONTENU

Généralités : définitions préalables, 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

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

## 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 :

Équation 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.

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

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

## 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 - stadiométrie
- 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

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



**3e semestre**

<b>Titre :</b> ANALYSE III					
<b>Enseignant:</b> Michel V. Romerio, chargé de cours EPFL - 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.

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

<b>Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE I</b>					
<b>Enseignant: Prof. S. Morgenthaler, DMA</b>					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
GENIE RURAL	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 3</i>
INFORMATIQUE	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
MICROTECHNIQUE	3e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 0</i>

## 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.

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

<b>Titre : PHYSIQUE GENERALE II</b>					
<b>Enseignant: Prof. J.-J. Meister, DP</b>					
<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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathedra et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Liste d'ouvrages recommandés, résumés polycopiés et corrigés d'exercices	Examen écrit, combiné avec physique générale I
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Physique générale I	
<i>Préparation pour:</i> Physique générale II	

<b>Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GENERALE</b>					
<b>Enseignant: Robert Schaller, Chargé de cours, DP</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i> <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

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

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

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

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

**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

**Positionnement:**

absolu et relatif - 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 - type de mesures disponibles - gamme d'applications - logistique

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathedra, avec démonstrations et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopiés et notes de cours	Branche pratique
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> 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	

<b>Titre : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX I</b>					
<b>Enseignant:</b> Prof. L. Pflug, DGC					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 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 :

Équation 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.

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

<b>Titre : AMENAGEMENTS ET EQUIPEMENTS DE GENIE RURAL</b>					
<b>Enseignant: Profs. A. Mermoud et A. Musy, DGR, Prof. A.-G. Dumont, DGC</b>					
<i>Section (s)</i> <b>GENIE RURAL</b>	<i>Semestre</i> <b>3</b>	<i>Oblig.</i> <b>X</b>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i> <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 agricole, économique et environnementale, ainsi qu'à leur intégration et financement.

**CONTENU**

- Le génie rural et ses composantes; les aménagements techniques et fonciers; les concepts et principes d'aménagement
- 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
- 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.
- La maîtrise des eaux de ruissellement: buts, concepts et bases de dimensionnement
- 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; financement des aménagements et des équipements de Génie rural

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

<b>Titre :</b> INFOGRAPHIE					
<b>Enseignant:</b> Prof. O. Kölbl, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <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 émergeants, tels que les représentations tridimensionnelles, les cartes dynamiques et la réalité virtuelle.

## CONTENU

- Sémiologie graphique :
  - éléments de la carte, variables rétinienennes
  - 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

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

<b>Titre : CALCUL DE COMPENSATION</b>					
<b>Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 28</i> <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

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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra, avec exercices personnels	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> fiches polycopiées et corrigés d'exercices	Examen écrit
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Statistique I et II, Topométrie générale	Combiné avec
<i>Préalable requis:</i> Analyse I et II - Algèbre linéaire	Probabilité et statistique I & II
<i>Préparation pour:</i> Méthodes d'estimation - toutes les branches de la géomatique - campagnes de terrain	

<b>Titre :</b> BASES DE DONNEES					
<b>Enseignant:</b> Corinne Plazanet, chargée de cours, DI					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 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

<b>Titre : DROIT I</b>					
<b>Enseignant: Prof. I. Romy, professeure associée, Université de Fribourg</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE CIVIL GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 1	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 0

**OBJECTIFS**

- Connaissance des notions fondamentales en droit public;
- Maîtrise de l'accès à la documentation essentielle;
- Approfondissement par des exercices pratiques;
- Sensibilisation à des problèmes concrets liés à l'exercice de la profession.

**CONTENU**

- Introduction générale au droit;
- L'aménagement du territoire;
- La protection de l'environnement;
- La police des constructions;
- La procédure et la juridiction administrative.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra avec exemples pratiques et discussion <b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Cours polycopié, Extraits de textes législatifs <b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS</b> <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit
--	---

**4e semestre**

<b>Titre :</b> ANALYSE NUMERIQUE					
<b>Enseignant:</b> Prof. Alfio Quarteroni, 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>
GENIE MECANIQUE	4	X			<i>Exercices 1</i>
INFORMATIQUE	4	X			<i>Pratique 0</i>

## OBJECTIFS

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

## CONTENU

- Stabilité, conditionnement et convergence de problèmes numériques.
- Approximation 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.
- Approximation de valeurs propres.
- Equations différentielles ordinaires.
- Problèmes aux limites monodimensionnels traités par différences finies et éléments finis.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateurs.	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Introduction à l'Analyse numérique. J. Rappaz, M. Picasso. Presses polytechniques universitaires et romandes 1998.	
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Analyse. Algèbre linéaire. Programmation.	
<i>Préparation pour:</i>	

<b>Titre : PROBABILITES ET STATISTIQUE II</b>					
<b>Enseignant:</b>	<b>Prof. S. Morgenthaler, DMA</b>				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
GENIE RURAL	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine: 4</i>
INFORMATIQUE	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 0</i>

## 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

1. **Intervalles de confiance:** méthode des pivots, intervalle de Student.
2. **Tests de signification:** hypothèse (nulle), score d'un test, p-valeur, test de Student.
3. **Tests d'hypothèses:** erreurs de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> 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.
4. **Régression:** modèle linéaire, inférence, analyse des résidus, régression pondérée, prévision.
5. **Analyse de variance:** modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions, modèles factoriels, autres plans d'expérience.
6. **Méthodes non paramétriques:** test du signe, tests de Wilcoxon I et II, corrélation de rangs, test des séquences, test de Kolmogorov-Smirnov.
7. **Méthodes multivariées:** analyse en composantes principales, discrimination.
8. **Analyse de séries chronologiques:** tendance, effets périodiques, séries stationnaires, modèles auto-régressifs, prévision.
9. **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.

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

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

## OBJECTIFS

- Initier les étudiants à la problématique de l'eau pour l'Homme et la nature
- Décrire les principales composantes du cycle de l'eau, leurs mesures et leurs influences dans l'estimation des ressources hydriques

## CONTENU

### 1ère partie : Hydrologie : une science de la nature

- Définition (hydrologie, ressources en eau ...) et terminologie
- Importance de l'eau et des sciences hydrologiques pour l'ingénierie, l'écologie et l'environnement
- Le cycle hydrologique : ses principales composantes et leurs interdépendances; interaction avec le milieu naturel
- Les processus d'écoulements à l'échelle du versant et les différentes réponses hydrologiques
- L'influence anthropique sur le cycle de l'eau et ses conséquences dans le comportement hydrologique d'un système

### 2e partie : Hydrologie : une science pour l'ingénieur

- Les dimensions spatiales et temporelles
- La mesure hydrologique : précipitation; interception, évaporation, ruissellement, infiltration, stockage souterrain
- Le bassin versant : son complexe, sa typologie et ses principes de modélisation
- Le bilan hydrologique et l'estimation de ses composantes

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	Examen écrit
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Combiné avec Hjydraulique I
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<b>Titre :</b> INTRODUCTION A LA MODELISATION					
<b>Enseignant:</b> Dr J.-M. Giovannoni, chargé de cours, DGR, Prof. F. Golay, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<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> 1 <i>Pratique</i> 0

## OBJECTIFS

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

Modélisation des données : donner les connaissances nécessaires à la maîtrise du cycle de vie de l'information spatiale, soit acquisition, gestion, traitement et diffusion de l'information. 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.

## 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  
Quelques aspects numériques  
Exemples d'application

### Modélisation dans les SIRS :

Modélisation de l'information spatiale  
Structures de données géomatiques, géométrie et topologie  
Structures topologiques de données  
Modélisation des données, formalisme individuel, exercice  
Modélisation des traitements, diagrammes de flux de données  
Systémique

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra, discussion, exercices à l'ordinateur	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Notes de cours, copies de transparents	Contrôle continu payant, test intermédiaire et
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Hydrologie générale, Aménagements et gestion du territoire, Analyse numérique, SIRS I	Examen écrit, note combinée avec Génie sanitaire
<i>Préalable requis:</i> Programmation, Hydraulique I, Base de données,	
<i>Préparation pour:</i> Hydrologie appliquée, Physique du sol, Pollution de l'air, Analyse spatiale, Télédétection, SIRS II	

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

## 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 cloxoïdes
- Mesures et calculs de surfaces

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> travaux pratiques sur le terrain, en groupes	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> cours préalables, données des exercices	Branche pratique
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	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	

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

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

<b>Titre :</b> GENIE SANITAIRE					
<b>Enseignant:</b> Prof. D. D. Genske, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours:</i> 2 <i>Exercices:</i> 0 <i>Pratique:</i> 0

## 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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours illustré d'exercices faits en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié <i>Assainissement des agglomérations I et II</i> (Maystre et Krayenbühl), PPUR: <i>Déchets urbains</i> (Maystre)	Examen écrit Combiné avec
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	- Planification environnementale - Introduction à la modélisation
<i>Préalable requis:</i> Polycopié <i>Assainissement des agglomérations I et II</i> (Maystre et Krayenbühl), PPUR: <i>Déchets urbains</i> (Maystre)	
<i>Préparation pour:</i> Génie sanitaire I, Gestion des eaux	

<b>Titre : GESTION DES SOLS ET DES MILIEUX NATURELS</b>					
<b>Enseignant: Profs J.-C. Védy et R. Schlaepfer, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 1

## 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 1**

- 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
- Surveillance (monitoring): instrument essentiel de la gestion des écosystèmes

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra, tournées sur le terrain et exercices en classe	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopiés, notes de cours, ouvrages recommandés	Branche pratique
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	
<i>Préalable requis:</i> Biologie Générale (Biosol), Pédologie I, Physique des sols I	
<i>Préparation pour:</i> Pédologie II, Gestion des écosystèmes terrestres	

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

## 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

1. 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
2. Traitement numérique des photographies aériennes
  - numérisation de photographies aériennes sur scanner
  - 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
3. Enregistrement photographique du rayonnement électromagnétique
  - film photographique (multi-couches)
  - théorie sur les images polychromes, colorimétrie, analyse de qualité de l'image
4. Enregistrement électronique d'images du rayonnement électromagnétique
  - senseurs électroniques (basés sur technologie semi-conducteurs)
  - photo-multiplicateurs, formats des images numériques
5. Techniques des prises de vues
6. Elaboration de cartes thématiques sur la base d'orthophotos et interprétation sous stéréoscope
7. Diverses applications : cartographie de la végétation, inventaires forestiers, etc.

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

<b>Titre : SYSTEME D'INFORMATION A REFERENCE SPATIALE I</b>					
<b>Enseignant: Prof. F. Golay, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i> 0

## 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 »

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra; discussions, démonstrations,	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Copies des transparents présentés dans le cadre du cours	Test intermédiaire - Examen écrit
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Modélisation	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	

<b>Titre : MECANIQUE DES STRUCTURES</b>					
<b>Enseignant: Prof. L. Pflug, DGC</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 42</i> <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.

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

<b>Titre : MATERIAUX DE CONSTRUCTION</b>					
<b>Enseignant: H. Sunderland, chargée de cours, DMX</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Facult.</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales: 42</i> <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).

### 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.

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

<b>Titre :</b> DROIT II					
<b>Enseignant:</b> Prof. I. Romy, professeure associée, Université de Fribourg					
<i>Section (s)</i> GENIE CIVIL GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 0

## OBJECTIFS

- Connaissance des notions fondamentales en droit général et en droit privé en particulier;
- Maîtrise de l'accès à la documentation essentielle;
- Approfondissement par des exercices pratiques;
- Sensibilisation à des problèmes concrets liés à l'exercice de la profession.

## CONTENU

- Notion générales en droit privé;
- Les sujets de droit;
- Le régime général des contrats;
- Le contrat d'entreprise et le contrat de mandat;
- La responsabilité civile;
- Questions choisies.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathédra avec exemples pratiques et discussion <b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Cours polycopié, Extraits de textes législatifs <b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS</b> <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit
--	---

<b>Titre:</b> CAMPAGNE DE TERRAIN I					
<b>Enseignant:</b> Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i> <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 sensibilisés 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. Divers spécialistes présentent l'usage de données topographiques dans leur domaine de spécialité, par exemple des biologistes, des forestiers, des géologues ou des aménagistes.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> travail pratique en groupes	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> toutes les données techniques nécessaires à l'exécution du travail	Branche pratique
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> formation spécifique GR du premier cycle	Dossiers techniques notés
<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 de terrain II	

# 5e semestre



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

**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

**Geostructures**

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

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

<b>Titre:</b> <b>STRUCTURES I</b>		<b>Title:</b> <b>STRUCTURES I</b>				
<b>Enseignant:</b> <b>M. Miehlbradt, chargé de cours DGC</b>						
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 5	<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> 1 <i>Pratique</i> 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

**SESSION D'EXAMEN** Hiver 3e année

**FORME DU CONTROLE:** Contrôle continu

<b>Titre:</b>	<b>BIOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENTALE II</b>		<b>Title:</b>	<b>ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY</b>		
<b>Enseignant:</b>	<b>Prof. P. Péringer, DGR</b>					
<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**

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 michaéliennes
  - 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,  $K_L a$

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

<b>Titre:</b>	<b>CHIMIE ENVIRONNEMENTALE I</b>		<b>Title:</b>	<b>ENVIRONMENTAL CHEMISTRY I</b>		
<b>Enseignant:</b>	<b>Prof. J. Tarradellas, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 5	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28	<i>Par semaine:</i> 2
			x		<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 distortion des principales réactions chimiques et biochimiques. Règle des trois actions polluantes. Caractéristiques et sources des macro- et micropolluants chimiques.
- Echantillonage 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
  - speciation 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 cathédra

**BIBLIOGRAPHIE:** Polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

*Préalable requis:* Chimie appliquée

*Préparation pour:* Chimie environnementale II, Gestion des milieux, Pollution des milieux

**NOMBRE DE CREDITS** 5 pour I et II

**SESSION D'EXAMEN** Eté 3e année

**FORME DU CONTROLE:** Examen, oral pour I combiné avec rapport pour II

<b>Titre:</b> HYDRAULIQUE II		<b>Title:</b> HYDRAULICS II			
<b>Enseignant:</b> J.-L. Boillat, chargé de cours DGC					
<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> 2 <i>Pratique</i>

**OBJECTIFS**

- Savoir appliquer les démarches théoriques et expérimentales d'analyse des systèmes hydrauliques.
- Solutionner les problèmes courants de dimensionnement d'ouvrages et de gestion des eaux.
- Maîtriser la problématique générale du transport de l'eau et de ses impacts sur l'environnement.

**GOALS**

- 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, collecte, évacuation, rétention, restitution.
- Les écoulements en charge dans les galeries et dans les canalisations:
  - les lois de comportement;
  - les réseaux ramifiés;
  - les réseaux 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 sédimentaire par charriage;
  - le transport sédimentaire en suspension;
  - l'équilibre des lits naturels;
  - la stabilisation du lit et des rives.
- Les lois de similitude en modélisation physique.

**CONTENTS**

- The hydraulic systems: adduction, distribution, collection, 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 not uniform;
  - not steady and not uniform.
- Natural rivers hydraulics:
  - bed load sediment transport;
  - suspended load sediment transport;
  - natural beds equilibrium;
  - bed and banks stabilisation.
- Physical modelling and similarity laws.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Ex cathedra + exercices + travaux pratiques de laboratoire.	<b>NOMBRE DE CREDITS</b> 5
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Cours polycopiés.	<b>SESSION D'EXAMEN</b> Printemps 3 <sup>e</sup> année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit
<i>Préalable requis:</i> Hydraulique I et Hydrologie générale.	
<i>Préparation pour:</i> Aménagement de génie rural, Hydrologie appliquée	

<b>Titre:</b> PHYSIQUE DU SOL II		<b>Title:</b> SOIL PHYSICS II			
<b>Enseignant:</b> Prof. A. Mermoud, 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> 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.

**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.

**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

**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 and 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

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

<b>Titre:</b>	<b>SIRS II</b>		<b>Title: GIS II</b>			
<b>Enseignant:</b>	<b>Prof. F. Golay, DGR</b>					
<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

**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.

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

<b>Titre:</b>	<b>METHODES D'ESTIMATION I</b>		<b>Title:</b>	<b>ESTIMATION METHODS I</b>		
<b>Enseignant:</b>	<b>Prof. B. Merminod DGR, H. Dupraz, chargé de cours DGR</b>					
<b>Section (s)</b> GENIE RURAL	<b>Semestre</b> 5	<b>Oblig.</b>	<b>Option</b> x	<b>Facult.</b>	<b>Heures totales:</b> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i> 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 des calculs 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 concepts 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
  - examples handled with the LTOP software package

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra et exercices	<b>NOMBRE DE CREDITS</b> 5 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié, recueil d'exercices corrigés	<b>SESSION D'EXAMEN</b> Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Posit. et carto., Photogram.	<b>FORME DU CONTROLE:</b> 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	

<b>Titre:</b>	<b>POSITIONNEMENT ET CARTOGRAPHIE</b>		<b>Title:</b>	<b>POSITIONING AND CARTOGRAPHY</b>	
<b>Enseignants:</b> 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

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

<i>Titre:</i>	<b>DROIT FONCIER I</b>		<i>Title:</i>	<b>REAL ESTATE LAW I</b>		
<i>Enseignant:</i>	<b>Prof I. Romy, professeure associée à l'Université de Fribourg.</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 5	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<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**

Le cours a pour objectif de donner aux futurs géomètres et ingénieurs en génie rural les connaissances en droits réels dont ils auront besoin dans l'exercice de leur profession.

L'accent est mis sur les règles régissant le Registre foncier, la propriété foncière, les servitudes et les gages immobiliers.

**GOALS**

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

Special emphasize is given to land register regulations, real estate law, easements law as well as security rights on real property.

**CONTENU**

- Généralités sur les droits réels;
- Le registre foncier
  - organisation,
  - fonctionnement,
  - opérations au grand livre,
  - effets
- La propriété foncière
  - définition des immeubles,
  - acquisition,
  - réunions et divisions de bien-fonds
- Les droits réels limités
  - servitudes,
  - gages immobiliers

**CONTENTS**

- Property law (introduction)
- Presentation of the land register .
  - organization,
  - legal implications
- Real estate law
  - definition of immovable assets,
  - acquisition,
  - joining and dividing of parcels
- Easements and security rights on real property

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> cours avec discussions sur la base de cas pratiques	<b>NOMBRE DE CREDITS</b> 5 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Les droits réels de P.-H- Steinauer, vol. I (1994) et II (1990)</li> <li>-Documents complémentaires distribués au cours</li> <li>-Cas pratiques distribués au cours</li> </ul>	<b>SESSION D'EXAMEN</b> Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit pour I & II
<i>Préalable requis:</i> Droit I et II <i>Préparation pour:</i> Droit foncier II, Gestion foncière, Gestion des eaux, Gestion des milieux	

<i>Titre:</i>	<b>SOCIOLOGIE I</b>		<i>Title:</i>	<b>SOCIOLOGY I</b>		
<i>Enseignant:</i>	<b>Prof. M. Bassand, DA</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 5	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28	
					<i>Par semaine:</i> 2	
					<i>Cours</i> 2	
					<i>Exercices</i> 0	
					<i>Pratique</i> 0	

**OBJECTIFS**

Deux objectifs seront réalisés:

- Démontrer l'importance des processus sociaux en général.
- Mettre en relief qu'en interaction avec la technique, les processus sociaux conditionnent l'organisation du territoire.

**GOALS**

This course has two aims:

- Demonstrate the importance of social processes in general.
- Emphasize the fact that, together with technique, social processes condition land planning.

**CONTENU**

1. Quelques jalons de l'histoire de la sociologie et des sciences sociales.
2. Dialectique individus-groupes-sociétés.
3. La structuration sociale:
  - les rapports sociaux
  - les acteurs
  - le territoire
  - la société
4. La métropolisation et son contexte sociétal.
5. Les transformations de la société rurale.
6. Synthèse

**CONTENTS**

1. A few guidelines on the history of sociology and social sciences.
2. Dialectic individuals-groups-societies.
3. Social structuration:
  - social relationships
  - actors
  - territory
  - society
4. Metropolization and its social context.
5. Transformations of rural society.
6. Synthesis

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra et débats	<b>NOMBRE DE CREDITS</b> 3 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Distribuées au début du cours	<b>SESSION D'EXAMEN</b> Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Mémoire STS
<i>Préalable requis:</i> Aménagement et gestion du territoire I	
<i>Préparation pour:</i>	

**6e semestre**

<b>Titre: ANALYSE SPATIALE</b>		<b>Title: SPATIAL ANALYSIS</b>				
<b>Enseignant: R. Caloz, chargé de cours, DGR</b>						
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL.	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28	

**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, thematical and spatio-thematical analysis  
 - networks, shortest path, buffer analysis, etc.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra et exercices informatiques	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 2
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Notes de cours (copies transparents)	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> contrôle con-tinu, 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.	

<b>Titre: STRUCTURES II</b>		<b>Title: STRUCTURES II</b>			
<b>Enseignant: M. Miehlbradt, chargé de cours, DGC</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42 <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

**SESSION D'EXAMEN** Eté 3e année

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

**FORME DU CONTROLE:** Contrôle continu

*Préalable requis:* Structures I, Géotechnique et fondations

*Préparation pour:* Structures III

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

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

<i>Titre:</i>	<b>PHOTOCHEMIE ATMOSPHERIQUE</b>		<i>Title:</i>	<b>ATMOSPHERIC PHOTOCHEMISTRY</b>	
<i>Enseignant:</i> Prof. Hubert van den Bergh, 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> 56 <i>Par semaine:</i> 4 <i>Cours</i> 1 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i> 2

**OBJECTIFS**

Acquérir les bases nécessaires pour traiter les problèmes de l'air qui se posent à l'ingénieur

**OBJECTIVES**

Acquire the fundamental knowledge engineers need to take air quality issues

**CONTENU**

- Bases de spectroscopie et photochimie nécessaires à la compréhension des processus chimiques atmosphériques
- Calculs des constantes photochimiques
- Techniques de mesure des polluants gazeux
- Modèles mathématiques de la pollution de l'air
- Les particules
- Chimie troposphérique détaillée

**CONTENTS**

- Basic spectroscopy and photochemistry required to understand chemical processes in the atmosphere
- Photochemical rate constant, calculation
- Gaseous pollutants measurement techniques
- Air pollution mathematical models
- Atmospheric particles
- Detailed tropospheric chemistry

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	Cours ex cathédra et exercices	<b>NOMBRE DE CREDITS</b>	5
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	Polycopiés	<b>SESSION D'EXAMEN</b>	Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Chimie environnementale I et II	<b>FORME DU CONTROLE:</b>	Examen oral
<i>Préalable requis:</i> Chimie appliquée, Météorologie, Pollution de l'air I			
<i>Préparation pour:</i> Pollution des milieux, Gestion des milieux			

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

**OBJECTIFS**

- Identifier et savoir organiser les données utiles à l'analyse hydrologique
- 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

**GOALS**

- Develop expertise and knowledge on the organization and the analysis of hydrologic data
- Describe, explain and apply conceptual approaches, methodologies and hydrological techniques for designing hydraulic structures and operate water resources systems accounting for environmental impact assessment.

**CONTENU**

- Les données hydrologiques : collecte, contrôle, archivage et traitement primaire
- Les banques de données et les bases de données relationnelles dans le domaine des ressources en eau
- Les événements hydro-climatiques, leurs types, caractéristiques et leurs conséquences
- Les méthodes et techniques d'estimation des caractéristiques hydrologiques (crues, étiages)
  - Les fonctions de production, de transfert et d'acheminement
  - La pluie de projet historique et synthétique
  - La modélisation hydrologique de type conceptuel
- Les principes de dimensionnement des ouvrages de rétention et de maîtrise des eaux de surface
- Application à divers types d'aménagement à l'aide d'outils informatiques appropriés

**CONTENTS**

- Hydrologic data: collection, quality control, archiving and primary analysis
- Data banks and relational data bases related to water resources
- Hydro-meteorological events: types, characteristics and impacts.
- Methods and computational techniques to estimate hydrologic characteristics such as floods and droughts
  - Rainfall abstractions, overland routing and flood routing.
  - Design storm. Historical and synthetic approaches.
  - Hydrologic modeling. Conceptual approaches.
- Flood control detention ponds. Design principles.
- Computer applications with specific (commercial) software.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	ex cathedra + exercices	<b>NOMBRE DE CREDITS</b>	5
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	cours polycopié	<b>SESSION D'EXAMEN</b>	Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Hydraulique II, Physique du sol II	<b>FORME DU CONTROLE:</b>	Examen écrit
<i>Préalable requis:</i>	Hydrologie générale, Hydraulique I		
<i>Préparation pour:</i>	Gestion des eaux, Aménagement de génie rural, Génie sanitaire II		

<b>Titre: PEDOLOGIE II</b>		<b>Title: PEDOLOGY II</b>			
<b>Enseignant: Prof. J.-C. Védy, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<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> 1 <i>Pratique</i> 1

**OBJECTIFS**

Connaitre 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

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

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

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

<b>Titre: METHODES D'ESTIMATION II</b>			<b>Title: ESTIMATION METHODS II</b>		
<b>Enseignant: Prof. B. Merminod, DGR, H. Dupraz, chargé de cours, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<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> 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

**Préalable:** Méthodes d'estimation I, Probabilité et statistique, Analyse, Algèbre linéaire

**Préparation pour:** Outils géomatiques, Géodésie, Systèmes d'information

**NOMBRE DE CREDITS:** 5 pour I et II

**SESSION D'EXAMEN:** Eté 3e année

**FORME DU CONTROLE:**  
Examen oral pour I et II

<b>Titre: DROIT FONCIER II</b>		<b>Title: REAL ESTATE LAW II</b>			
<b>Enseignant: Prof. I. Romy, professeure associée à l'université de Fribourg</b>					
<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**

Le cours traite des restrictions de propriété foncière en droit privé et en droit public. Il comprendra également des aspects choisis de droit de l'environnement, en particulier la protection du sol et des eaux.

Le cours vise à donner aux ingénieurs en génie rural les connaissances et les instruments nécessaires pour comprendre les dimensions juridiques de leur activité professionnelle, spécialement en matière de protection de l'environnement.

**CONTENU**

- Les restriction de la propriété foncière:
  - restrictions volontaires;
  - restrictions légales;
  - remaniements parcellaires.
- Aspects juridiques de la protection des sols:
  - protection législative;
  - assainissement;
  - réglementation des décharges;
  - responsabilité.
- Aspects juridiques de la protection des eaux:
  - protection législative;
  - assainissement;
  - responsabilité.

**OBJECTIVES**

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

Special emphasize is given to land register regulations, real estate law, easements law as well as security rights on real property.

**CONTENTS**

- Restrictions to real estate property rights:
  - voluntary restrictions;
  - legal restrictions;
  - parcels' reorganization.
- Protection of soil:
  - pollution control law;
  - cleanup;
  - disposal of wastes;
  - liability.
- Protection of waters:
  - pollution control law;
  - cleanup;
  - liability.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours avec discussions sur la base de cas pratiques	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 5 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié; documents complémentaires distribués au cours; cas pratiques distribués au cours.	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen écrit pour Droit foncier I et II
<i>Préalable:</i> Droit I et II, Droit foncier I <i>Préparation pour:</i> Gestion foncière, Gestion des Eaux, Gestion des milieux.	

<i>Titre:</i>	<b>SOCIOLOGIE II</b>					<i>Title:</i>	<b>SOCIOLOGY II</b>				
<i>Enseignant:</i>	Prof. M. Bassand, DA										
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>			<i>Heures totales:</i> 28	<i>Par semaine:</i> 2	<i>Cours</i> 0	<i>Exercices</i> 0	<i>Pratique</i> 2

**OBJECTIFS**

Le cours de Sociologie II a les mêmes objectifs que le premier, mais il diffère par le fait qu'il sera consacré à organiser et réaliser une recherche originale qui fera l'objet d'une évaluation dans le cadre du programme Science, Technique et Société (STS).

Thème général de la recherche: Les acteurs de la transformation du territoire.

**OBJECTIVES**

The Sociology II course aims at the same goals as the first one. However, its goals are different since it will deal with organizing and preparing an original study according to the STS (Science, Technique and Society) program. This study will then be appraised.

Main subject of this study: The actors and space transformation.

**CONTENU**

1. La problématique science, technique et société.
2. La méthodologie d'une recherche STS en génie rural.
3. Organisation de la recherche.
4. Pilotage de la recherche
5. Evaluation.

**CONTENTS**

1. The STS issue.
2. The methodology of a STS study in Rural engineering
3. Organization of the research work.
4. Guidance of the research work.
5. Assessment.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	Cours ex cathédra et débats	<b>NOMBRE DE CREDITS</b>	3 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	Distribuées au début du cours	<b>SESSION D'EXAMEN</b>	Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>		<b>FORME DU CONTROLE:</b>	Mémoire STS
<i>Préalable requis:</i>	Sociologie I		
<i>Préparation pour:</i>			

<b>Titre: AGRONOMIE</b>		<b>Title: AGRONOMY</b>			
<b>Enseignant: J.-P. Charles, chargé de cours, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> 3 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 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.

**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).

**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.

**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).

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

<i>Title:</i> GESTION DE PROJET		<i>Title:</i> MANAGEMENT			
<i>Enseignant:</i> Prof. Francis-Luc Perret, DGC					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> x	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 0

**OBJECTIFS****OBJECTIVES**

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être capable de With the material provided within the course, the student maîtriser les principes de la conduite d'un projet dans les should be able to master the basic principles for managing a différentes phases qui caractérisent son cycle de vie. Il project through the main steps characterizing its life cycle. The devrait être capable d'appliquer les règles d'évaluation de student should be able moreover to apply the rules for gestion qui permettent de mener à chef un projet. designing, evaluating, conducting and monitoring a project.

**CONTENU**

(CONÇU SUR LA BASE DE 14 LEÇONS DE 2 HEURES)

- Définition du projet, caractérisation des types de projet et des attributs
- Mise en place des objectifs de projet, négociation, approche MBO
- L'équipe de projet, mobilisation des ressources, principes de motivation
- Echéancier du projet, construction du "business plan"
- Evaluation économique de l'échéancier, règles et critères d'évaluation
- Evaluation multicritère et multidimensionnelle du projet, principes et méthodes
- Le profil de risque du projet, les composants du risque, la maîtrise des risques
- Ordonnancement déterministe du projet, les méthodes
- Ordonnancement probabiliste du projet
- Optimisation économique d'un ordonnancement déterministe
- Négociation multi-objectif d'un ordonnancement probabiliste
- Les outils de conduite MS project
- Les outils de développement PSN
- L'application à des grands projets d'infrastructure

**CONTENTS**

- Defining the project, its characteristics and attributes
- Designing the projects objectives, negotiation, managing by objectives
- The project team, mobilizing resources, principles of motivation
- Project scheduling, building the business plan
- Economic evaluation of schedules, criteria for project appraisal
- Multicriteria and multidimensional project evaluation, principles and methods
- Risk profile of a project, the components of the risk, mastering the risk
- Deterministic project scheduling, methodology
- Probabilistic and stochastic project scheduling
- Economic optimisation of a deterministic schedule
- Multiobjective negotiation of a stochastic schedule
- Tools for project management: MS project
- Tools for developing project strategies: PSN
- Case studies: examples of large infrastructure projects

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> ex cathedra, séminaires, études de cas	<b>NOMBRE DE CREDITS</b> 2
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	<b>SESSION D'EXAMEN</b> Eté 3e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<b>Titre:</b>	<b>ECONOMIE RURALE ET D'ENTREPRISE I</b>		<b>Title:</b>	<b>RURAL ECONOMY AND MANAGEMENT I</b>	
<b>Enseignant:</b> 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: 28</i> <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 0

**OBJECTIFS**

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. Cette compréhension s'étend aussi bien à la situation de l'économie rurale en Suisse qu'aux mutations en cours au plan international : Union Européenne, commerce mondial, particularités des économies rurales des pays du Sud.

**OBJECTIVES**

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 as well as to the changes at the international level : European Union, world-wide trade, particularities of the rural economies in the developing countries.

**CONTENU**

- 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
- Economie de l'entreprise agricole
  - gestion de l'entreprise agricole : analyse, planification, contrôle

**CONTENTS**

- 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 worldwide agri-food trade
  - the international agreements
  - the farming and the agricultural policy of the E.U.
- Economy of the farm (entreprise)
  - farm management : analysis, planning, control

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b>	Cours ex cathédra et exercices	<b>NOMBRE DE CREDITS</b>	4 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b>	Notes de cours	<b>SESSION D'EXAMEN</b>	Hiver 4e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	Agronomie	<b>FORME DU CONTROLE:</b>	Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i> Economie rurale et d'entreprise II			



**7e semestre**

<i>Titre:</i>	<b>STRUCTURES III</b>		<i>Title:</i>	<b>STRUCTURES III</b>		
<i>Enseignant:</i>	<b>M. Miehlbradt, chargé de cours, DGC</b>					
<i>Section (s)</i> <b>GENIE RURAL</b>	<i>Semestre</i> <b>7</b>	<i>Oblig.</i> <b>x</b>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> <b>28</b>	

**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

**BIBLIOGRAPHIE:** Polycopiés, documentation professionnelle

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

*Préalable requis:* Structures I, II, Géot. et fond., Gestion de projets

*Préparation pour:*

**NOMBRE DE CREDITS** **4**

**SESSION D'EXAMEN** Print. 4e ann.

**FORME DU  
CONTROLE:** Exam. oral

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

## CONTENU

- utilité, buts et historique des cadastres en Suisse et à l'étranger
- bases légales
- contenu de la mensuration officielle, acteurs, partenaires
- premier relevé, abonnement, 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

## 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.

## 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](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

<b>Module:</b> Gestion foncière	<b>Module:</b> Land Management			
<b>Cours:</b> AMENAGEMENTS FONCIERS	<b>Lecture:</b> LAND ALLOCATIONS			
<b>Enseignant:</b> J.-R. Schneider, chargé de cours, DGR				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>

**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.

**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.

**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 voeux 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

**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**BIBLIOGRAPHIE:** Notes polycopiées**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:** Gestion foncière, aménagement de l'espace et aménagement de génie rural**Préalable :** Aménagement et gestion du territoire, droit foncier**Préparation pour:** Projet géomatique**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :****NOMBRE DE CREDITS:** 6**SESSION D'EXAMEN:**

Automne 4e année

**FORME DU CONTROLE:**

Examen oral

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

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.

## CONTENTS

## 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

<b>Module:</b> Aménagement de l'espace	<b>Module:</b> Land use planning			
<b>Cours:</b> AMENAGEMENT RURAL ET PERIURBAIN	<b>Lecture:</b> RURAL AND PERIURBAN PLANNING			
<b>Enseignant:</b> R. Prélaz-Droux, MER, DGR, Prof. P.-A. Rumley, DA				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>
				<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> 3 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 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 ressource 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

<b>Module:</b> Aménagements de génie rural	<b>Module:</b> Agricultural Engineering Systems				
<b>Cours:</b> IRRIGATION	<b>Lecture:</b> IRRIGATION				
<b>Enseignant:</b> Prof. A. Mermoud, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42 <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
- élaboration d'un avant projet

**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

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

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

**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.

**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, ...

**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.

**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<sup>e</sup> 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<sup>ème</sup> année

**FORME DU CONTROLE:**  
Examen oral

<b>Module: Equipements</b>		<b>Module: Equipment</b>			
<b>Cours: ALIMENTATION EAU POTABLE</b>		<b>Lecture: WATER SUPPLY</b>			
<b>Enseignant: L. Krayenbühl, chargé de cours, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<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**

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.

Connaitre 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 developing countries.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra et exercices.	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié.	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Gestion des eaux	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Automne 4e année
<i>Préalable :</i> Hydraulique II, hydrologie appliquée	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<i>Liaison avec d'autres cours :</i> Module Genie sanitaire, module Gestion des eaux	Examen oral
<i>Préparation pour:</i> Ingenierie du Genie Rural	

<b>Module:</b> Genie sanitaire	<b>Module:</b> Sanitary engineering			
<b>Cours:</b> STATIONS D'EPURATION	<b>Lecture:</b> WASTEWATER TREATMENT			
<b>Enseignant:</b> Prof. P. Péringer, DGR				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>

**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**

Traitements des eaux usées

- Description, caractérisation et fonctionnement des stations d'épuration
- Biosystèmes continus hétérotrophes
  - aspect physico-chimiques, biologiques et technologiques
  - bilans de mase dans les systèmes à boues activées
  - épuration carbonée et nitrification
  - dénitrification, déphosphatation
- 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:** Oral

<b>Module:</b> Pollution des milieux	<b>Module:</b> Environmental Pollution				
<b>Cours:</b> TRAITEMENT DES DECHETS URBAINS	<b>Lecture:</b> URBAN WASTE MANAGEMENT				
<b>Enseignant:</b> Prof. D.D. Genske, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<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**

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 cathédra 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

<b>Module:</b> Outils géomatiques	<b>Module:</b> Geomatics techniques				
<b>Cours:</b> POSITIONNEMENT	<b>Lecture:</b> ADVANCED POSITIONING				
<b>Enseignant:</b> Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42 <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
- futur systems

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

**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 4e année

**FORME DU CONTROLE:**  
Examen oral

<b>Module:</b> Géodésie	<b>Module:</b> Geodesy				
<b>Cours:</b> ESTIMATION AVANCEE	<b>Lecture:</b> ADVANCED ESTIMATION				
<b>Enseignant:</b> Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<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**

Appliquer les méthodes d'estimation de paramètres aux transformations de coordonnées.

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

- coordonnées géocentriques et topocentriques
- conversions de coordonnées
- modèles de transformations de coordonnées
- application aux réseaux géodésiques

## Interpolation

- signal et bruit
- fonctions de covariance
- collocation

## Compensation robuste

- algorithmes de détection des fautes
- neutralisation des observations erronées

**CONTENTS**

## Coordinate systems and frames

- geocentric and topocentric coordinates
- conversions of coordinates
- models for coordinate transformations
- application to geodetic networks

## Interpolation

- signal and noise
- covariance functions
- collocation

## Robust compensation

- algorithmes for blunder detection
- neutralization of erroneous observations

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

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

**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 4e année

**FORME DU CONTROLE:**  
Examen oral

<b>Module:</b> Géodesie	<b>Module:</b> Geodesy				
<b>Cours:</b> ASTRONOMIE DE POSITION ET METROLOGIE	<b>Lecture:</b> ASTRONOMICAL POSITIONING AND METROLOGY				
<b>Enseignant:</b> H. Dupraz, chargé de cours, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> 3 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 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 nivellation  
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  
- Disturbancies (geodetical refraction, etc.)  
- Sensors  
- Automatic measuring systems  
- Examples

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

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :**

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

**NOMBRE DE CREDITS:** 6

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

**SESSION D'EXAMEN:**

**Préalable :** Positionnement et cartographie  
Méthodes d'estimation

Automne 4e année

**Préparation pour:**

**FORME DU CONTROLE:**

Examen oral

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

**OBJECTIFS**

Introduction aux concepts et aux techniques de gestion des eaux de surface en milieu rural et urbain. Evaluation et maîtrise des ressources en eaux. Aménagements nécessaires à la gestion des eaux : principes, planification, dimensionnement, entretien et surveillance.

**OBJECTIVES**

Conceptual approaches for water resources management in rural and urban areas. Water resources assessment and management. System planning, design of appurtenances, maintenance and monitoring.

**CONTENU****Principes de gestion des eaux**

Acteurs et contraintes socio-économiques et environnementales  
Modes et types de gestion

**Gestion des eaux en zones rurales**

Systèmes hydrauliques et fonctionnalités  
Aménagements structuraux  
Aménagements non – structuraux

**Gestion des eaux en zone urbaine**

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 Régional des Eaux (PARE)  
Plan d'Aménagement Intégré (PARURB)  
Plan Général d'Evacuation des eaux (PGEE)

**CONTENTS****Water Resources Management Principles**

Actors, socio-economical and environmental constraints  
Approaches and methods for 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 considerations in urban drainage systems

**Modern tools for water resources management**

Gestion des ressources en eaux (GESREAU)  
Plan d'Aménagement Régional des Eaux (PARE)  
Plan d'Aménagement Intégré (PARURB)  
Plan Général d'Evacuation des eaux (PGEE)

**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 , hydraulique

*Préparation pour:* Aménagement Génie Rural, Gestion des milieux

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :****NOMBRE DE CREDITS:** 6

**SESSION D'EXAMEN:**  
Automne 4<sup>ème</sup> année

**FORME DU CONTROLE:**  
Examen oral

<b>Module:</b> Gestion des milieux	<b>Module:</b> Ecosystem management			
<b>Cours:</b> ECOTOXICOLOGIE	<b>Lecture:</b> ECOTOXICOLOGY			
<b>Enseignant:</b> Prof. J. Tarradellas, DGR				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>
				<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> 3 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 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.  
Degradiabilités 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 cathédra; discussion et étude de cas.

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :**

**BIBLIOGRAPHIE:** Notes polycopiées

**NOMBRE DE CREDITS:** 6

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:** Contamination des sites I

**SESSION D'EXAMEN:**

Automne 4e année

**Préalable:** Chimie environnementale

**FORME DU CONTROLE:**

**Préparation pour:** Gestion des écosystèmes terrestres

Examen oral

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

## 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.

## 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 systèmes : 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.

## 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.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra et exercices, utilisation de logiciel	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié, énoncés d'exercices, logiciel SIMAPRO	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Module Pollution des milieux	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Automne 4 <sup>e</sup> année
<b>Préalable :</b> Météorologie et pollution de l'air	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen oral
<b>Préparation pour:</b>	

<b>Module:</b> Pollution des milieux	<b>Module:</b> Ecosystem pollution				
<b>Cours:</b> POLLUTION DE L'AIR	<b>Lecture:</b> AIR POLLUTION				
<b>Enseignant:</b> Prof. H. van den Bergh, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<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**

Acquérir les bases nécessaires pour traiter les problèmes de pollution de l'air qui se posent à l'ingénieur.

**OBJECTIVES**

Acquire fundamental knowledge engineers need to take air quality issues

**CONTENU**

Chimie troposphérique et radiation solaire:

- vitesses de photolyse,
- flux actinique,
- principes de spectroscopie et de photochimie.

Techniques de contrôle de la pollution de l'air:

- les polluants en phase gazeuse,
- les polluants en phase aqueuse,
- les particules primaires et secondaires,
- les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA).

**CONTENTS**

Tropospheric chemistry and solar radiation

- photolysis rate,
- actinic flux,
- principles of spectroscopy and photochemistry

Air pollution control techniques

- gas phase chemistry,
- aqueous phase chemistry,
- primary and secondary particles,
- polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH).

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** Cours ex cathédra et exercices,

**BIBLIOGRAPHIE:** Notes de cours

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:** Ecotoxicologie

*Préalable:* Photochimie atmosphérique

*Préparation pour:*

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :**

**NOMBRE DE CREDITS:** 6

**SESSION D'EXAMEN:**

Automne 4e année

**FORME DU CONTROLE:**

Examen oral

<b>Module:</b> Pollution des milieux	<b>Module:</b> Environmental Pollution			
<b>Cours:</b> CONTAMINATION DES SITES I	<b>Lecture:</b> CONTAMINATED SITES I			
<b>Enseignant:</b> Prof. D.D. Genske, DGR				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7 (et 8)	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>

### OBJECTIFS

Connaitre 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 cathédra 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

<b>Titre: ECONOMIE RURALE ET D'ENTREPRISE II</b>		<b>Title: RURAL ECONOMY AND MANAGEMENT II</b>			
<b>Enseignant: E. Stucki, chargé de cours, DGR</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i> X	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i> <i>Par semaine:</i> 2 <i>Cours</i> 0 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 2

**OBJECTIFS**

Les étudiants acquièrent les bases du raisonnement économique. Ils maîtrisent les notions fondamentales de l'économie générale, de l'économie de l'entreprise en général et de l'entreprise agricole en particulier.

**GOALS**

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**

- Introduction aux notions de base de l'économie générale
  - macroéconomie, microéconomie
  - besoins, richesses
  - indicateurs économiques et sociaux
- Economie globale
  - circuit économique
  - croissance économique, disparités
  - systèmes économiques
- Economie individuelle
  - l'entreprise
  - la théorie de la production
  - la demande
  - les mécanismes du marché
  - la gestion stratégique
- Les zones rurales et le développement rural
  - les politiques régionale et rurale en Suisse
  - le développement rural dans les pays du Sud

**CONTENT**

- Introduction to the notions of basic economics
  - Macroeconomy, Microeconomy
  - Needs, wealth
  - Economic and social indicators
- Global economy
  - Economic circle
  - Economic growth, disparities
  - Economic systems
- Individual economy
  - the firm
  - the theory of the production
  - the demand
  - the mechanisms of the market
  - strategic management
- The rural areas and the rural - development
  - the regional and rural policies in Switzerland
  - the rural development in the developing countries

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra et exercices	<b>NOMBRE DE CREDITS</b> 4 pour I et II
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié	<b>SESSION D'EXAMEN</b> Hiver 4e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i> Economie rurale et d'entreprise I	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i>	<b>CAMPAGNE DE TERRAIN II</b>		<i>Title:</i>	<b>FIELD CAMPAIGN II</b>		
<i>Enseignant:</i> Profs A. Musy, B. Merminod, D. Genske, DGR						
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 7	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 210 <i>Par semaine:</i> 42 <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	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 développement des infrastructures, aménagement de l'espace, protection de l'environnement.

Aprendre à intégrer les nombreux domaines d'activité de l'ingénieur génie rural et environnement 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, environment protection.

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

**CONTENTS**

- Four weeks in the field in a limited zone:
  - every 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, study of the measures, analyse of results, writing reports.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cas d'étude pratique sur le terrain	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> selon cours suivis	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Hiver 4e année
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Rapports de campagne
<i>Préalable:</i> Cours de 3e année	
<i>Préparation pour:</i> Cours de 4e année et travail de diplôme	

**8e semestre**

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

**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

**BIBLIOGRAPHIE:**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

Autres cours du module « gestion foncière »

*Préalable:*

*Préparation pour:*

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :**

**NOMBRE DE CREDITS:** 6

**RENDU DU PROJET:**

En été 4e année, note combinée avec la session d'examens oraux d'automne 4e année

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

## OBJECTIVES

To have a global view on the elements involved in land development and the interactions between the spatial repartition of the activities, the ressource 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.

## 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<sup>ème</sup> 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

## 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

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

**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 institutionnal and environmental coinstraints.

**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 focuse 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

**BIBLIOGRAPHIE:** Fascicules polycopiés.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:** Planification environnementale. Transport

**Préalable :** Aménagement et gestion du territoire  
Aménagements et équipements de génie rural

**Préparation pour:**

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :**

**NOMBRE DE CREDITS:** 6

**SESSION D'EXAMEN:**  
Automne 4e année

**FORME DU CONTROLE:**  
Projet et examen oral

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

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

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

**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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Notes de cours, ouvrages recommandés	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Equipements de GR, Irrigation, Assainissement, Gestion des écosystèmes terrestres	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Automne 4 <sup>ème</sup> année
<b>Préalable :</b> Aménagements et équipements de GR, Gestion des sols et des milieux naturels	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen oral
<b>Préparation pour:</b>	

<b>Module:</b> Equipements	<b>Module:</b> Equipement				
<b>Cours:</b> ROUTES, CHEMINS ET BRUIT	<b>Lecture:</b> ROAD DESIGN AND NOISE				
<b>Enseignant:</b> Prof. A.-G. Dumont, DGC					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<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**

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

**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**

Vehicle 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.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathedra, projet et visite de sites	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopiés, mode d'emploi de logiciels	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Transports	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Automne 4 <sup>ème</sup> année
<b>Préalable:</b> Aménagement et équipements du génie rural Aménagement et gestion du territoire	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Oral
<b>Préparation pour:</b> Ingénierie du Génie rural	

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

<b>Module:</b> Outils géomatiques	<b>Module:</b> Geomatic tools				
<b>Cours:</b> REALITE VIRTUELLE	<b>Lecture:</b> VIRTUAL REALITY				
<b>Enseignant:</b> Prof. O. Kölbl, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<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**

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

**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.

**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.

**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
  - the 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 cathédra 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

<b>Module:</b> Outils géomatiques	<b>Module:</b> Geomatics techniques				
<b>Cours:</b> NAVIGATION	<b>Lecture:</b> NAVIGATION				
<b>Enseignant:</b> Prof. B. Merminod, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<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**

- 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 stochastical 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

<b>Module: Géodésie</b>		<b>Module: Geodesy</b>			
<b>Cours: SEMINAIRES DE GEODESIE</b>		<b>Lecture: GEODESY SEMINARS</b>			
<b>Enseignant: Profs A. Carosio, H. Ingensand, H.-G. Kahle, EPFZ</b>					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<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**

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

**Sensorique géodésique**

- 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

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathedra, exercices et visite de laboratoires	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE:</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié, recueil d'exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Outils géomatiques	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Automne
<i>Préalable:</i> Positionnement et cartographie, Méthodes d'estimation	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Examen oral
<i>Préparation pour:</i>	

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

## OBJECTIFS

Appliquer dans le cadre d'un projet spécifique les principes et méthodes développés dans la première partie du cours (7<sup>ème</sup> semestre).

## OBJECTIVES

In the framework of a specific and real project apply the principles and methods that were developed in the first part of the course (7<sup>th</sup> semester)

## CONTENUTI

Elaborer un projet de gestion des eaux de surface en zone rurale, péri-urbaine et/ou urbaine, dans un contexte géographique et climatique donné (zone tempérée, semi-aride, aride, tropicale,...)

## CONTENTS

Develop concepts and elaborate a project in a rural, semi-rural and/or urban area in a given geographical and climatic context (temperate, arid, semi-arid, tropical climate).

Travail personnel ou en groupe de deux étudiants, sur un sujet arrêté d'un commun accord entre les enseignants et les étudiants.

Individual work or group (two students at most) on a topic agreed with the supervisors in charge.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> travail personnel avec encadrement	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> notes diverses, documentation des projets et logiciel d'application	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Gestion des eaux souterraines, qualité des eaux naturelles, génie sanitaire	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> en cours et fin de semestre
<i>Préalable :</i> Hydrologie appliquée , hydraulique, gestion des eaux de surface 7e sem	<b>FORME DU CONTROLE:</b> contrôle continu, note introduite dans notation du module
<i>Préparation pour:</i> Aménagement Génie Rural, Gestion des milieux	

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

**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. Les différentes manières de considérer les eaux souterraines  | 1. The different manners to consider groundwater          |
| 2. Les composantes de la gestion globale                         | 2. The components of the global management                |
| 3. Les réservoirs hydrogéologiques sur la Terre                  | 3. The groundwater reservoirs on the Earth                |
| 3.1. Notions de bassin hydrogéologique                           | 3.1. Notion of hydrogeological catchment                  |
| 3.2. Fonctionnement naturel des aquifères                        | 3.2. Natural behaviours of aquifers                       |
| 3.3. Configurations hydrogéologiques typiques                    | 3.3. Typical hydrogeological structures                   |
| 4. Conception de projets de mise en valeur des eaux souterraines | 4. Projects for groundwater resources development         |
| 4.1. Définition du besoin socio-économique régional              | 4.1. Definition of the socio-economical demand            |
| 4.2. Cadre légal et administratif                                | 4.2. Legal and administrative frame                       |
| 4.3. Prospection des ressources en eaux souterraines             | 4.3. Groundwater prospecting                              |
| 4.4. Bilan quantité - qualité de la ressource                    | 4.4. Quantitative and qualitative synthesis               |
| 4.5. Concept de gestion de la ressource                          | 4.5. Concept of resource management                       |
| 4.6. Infrastructure d'exploitation                               | 4.6. Exploitation infrastructure                          |
| 4.7. Mesures de protection                                       | 4.7. Protection measures                                  |
| 5. Contribution des eaux souterraines au développement durable   | 5. Contribution of groundwater to sustainable development |
| 5.1. Evolution à long terme de la qualité des eaux               | 5.1. Long term evolution of groundwater quality           |
| 5.2. Effets de la surexploitation                                | 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<sup>ème</sup> année (voir ci-dessous)

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

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

**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. Aggressive 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.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Cours ex cathédra	<b>POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Polycopié " Qualité des eaux ", J. Tarradellas	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b> Ecotoxicologie	<b>SESSION D'EXAMEN:</b> Automne 4 <sup>ème</sup> année (voir ci-dessous)
<i>Préalable :</i> Chimie Environnementale I et II	<b>FORME DU CONTROLE:</b> Continu; rendu et noté en été 4e année
<i>Préparation pour:</i>	

<b>Module:</b> Gestion des milieux	<b>Module:</b> Ecosystem management				
<b>Cours:</b> GESTION DES ECOSYSTEMES TERRESTRES	<b>Lecture:</b> MANAGEMENT OF TERRESTRIAL ECOSYSTEMS				
<b>Enseignant:</b> Profs. J.-C. Védy et R. Schlaepfer, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i> x	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> 3 <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 0 <i>Pratique</i> 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

**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

**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); méthodes de la gestion écosystémique (modélisation, SIG, télédétection, statistique, techniques d'aide à la décision); 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

**CONTENTS**

**Soil management II:** mecanisms of soil degradation (acidification, salinization, sodisation, alcalinisation, erosion, soil compaction, hydromorphic processes, podzolisation); properties of the degraded soil ecosystems; rehabilitation and anthroposoils; biological indicators of soil health

**Ecosystem management:** ecosystem-based management (definition, objectives, principles, instruments, challenges, management plan); methods of ecosystem-management (modelisation, GIS, remote sensing, statistics, decision aids technics); 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 cathédra 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

<b>Module:</b> Pollution des milieux	<b>Module:</b> Environmental Pollution			
<b>Cours:</b> CONTAMINATION DES SOLS	<b>Lecture:</b> SOIL CONTAMINATION			
<b>Enseignant:</b> Prof. J.-C. Vedy, DGR				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<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**

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: origines (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 cathédra et exercices, séminaires, campagnes sur le terrain

**BIBLIOGRAPHIE:** Polycopié, ouvrages recommandés

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:** Biologie générale, pédologie I et II, physique du sol I, gestion I, gestion des milieux

**Préalable :** Biologie, Science du Sol, Modélisation, Chimie minérale et organique, Chimie de l'Environnement

**Préparation pour:** Gestion et contrôle des sols pollués

**POUR L'ENSEMBLE DU MODULE :**

**NOMBRE DE CREDITS:** 6

**SESSION D'EXAMEN:**  
Automne 4e année

**FORME DU CONTROLE:**  
Examen oral

<b>Module:</b> Pollution des milieux	<b>Module:</b> Environmental Pollution				
<b>Cours:</b> CONTAMINATION DES SITES II	<b>Lecture:</b> CONTAMINATED SITES II				
<b>Enseignant:</b> Prof. D.D. Genske, DGR					
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> (7 et) 8	<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> 0 <i>Pratique</i> 1

**OBJECTIFS**

Connaitre 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.

**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)

**OBJECTIVES**

Understanding remediation technologies for degraded and contaminated terrain.  
Comprehending the principles of a feasibility study to chose 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

**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 cathédra 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>	<b>ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE</b>		<i>Title:</i>	<b>ECONOMIC AND FINANCIAL ANALYSIS</b>	
<i>Enseignant:</i>	<b>Prof. P. Thalmann, DA</b>				
<i>Section (s)</i> GENIE RURAL	<i>Semestre</i> 8	<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> 1 <i>Pratique</i> 0

**OBJECTIFS**

Les étudiant(e)s comprendront les mécanismes de base du marché (formation et rôle des prix), les principes et méthodes des calculs financiers et les critères de choix de projet.

Ils/Elles sauront manipuler les outils graphiques pour prévoir les changements de prix, ainsi que les outils de calculs financiers.

**OBJECTIVES**

The students will understand the fundamental market mechanisms (prices and their role), the principles and methods of financial calculus and the criteria for project selection.

They will know how to use graphical tools for market analysis, as well as financial calculation tools.

**CONTENU**

- Fonctionnement d'un marché
  - offre et demande
  - prix d'équilibre
  - marché foncier
  - efficacité et équité du marché
  - imperfections du marché
- Calculs financiers
  - choix inter-temporels
  - actualisation, capitalisation
  - taux d'intérêt, taux de rendement, coût des fonds
- Critères économiques de choix d'un projet
  - valeur actuelle nette
  - taux de rendement interne
  - autres critères

**CONTENTS**

- How markets work
  - supply and demand
  - equilibrium price
  - land markets
  - efficiency and equity of market rule
  - market imperfections
- Financial calculus
  - inter-temporal choice
  - actualisation, capitalisation
  - interest rate, rate of return, cost of funds
- Economic criteria for project selection
  - net present value
  - internal rate of return
  - other criteria

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

**BIBLIOGRAPHIE:** Polycopié; L.Y. Maystre, Initiation aux calculs économiques pour les ingénieurs, 2<sup>ème</sup> éd., PPUR 1997

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:** Gestion de projets

*Préalable:*

*Préparation pour:* Mémoire STS

**NOMBRE DE CREDITS:** 3

**SESSION D'EXAMEN:**

Été 4e année

**FORME DU CONTROLE:**

Contrôle continu

<b>Titre:</b> INGENIERIE DU DEVELOPPEMENT		<b>Title:</b> ENGINEERING AND DEVELOPMENT			
<b>Enseignant:</b> Prof. A. Mermoud, DGR et L. Krayenbühl, chargé de cours, DGR					
Section (s) GENIE RURAL	Semestre 8	Oblig. x	Option	Facult.	Heures totales: 28 Par semaine: 2 Cours 2 Exercices 0 Pratique 0

**OBJECTIFS**

Prendre conscience du contexte socio-économique et technologique des pays en développement.

Maîtriser des solutions techniques durables dans le domaine du Génie rural, prenant en compte les particularités, contraintes et besoins spécifiques de ces pays.

**OBJECTIVES**

To be aware of the socio-economic and technological context of developing countries.

To know sustainable technical solutions in the field of agricultural engineering, taking into account constraints and specific needs of developing countries.

**CONTENU**

- Définitions : développement, technologies, transfert. Indicateurs du développement : économique, humain.
- Les modèles de développement. Croissance économique et développement humain. Paramètres et acteurs. Rôle de la technologie.
- Contribution des secteurs d'activités au PIB (agriculture, industrie, services). Problématique de l'industrialisation et impacts. Contraintes. Le secteur informel.
- Montage de projets dans les pays en développement. Types de contrats. Echanges. Rôle de la formation et de l'information.
- Environnement et impact des projets de développement
- Génie sanitaire dans les pays en développement: approvisionnement en eau potable, assainissement, gestion des déchets et salubrité du milieu.
- Ouvrages de génie rural dans les pays en développement: irrigation, assainissement agricole, conservation des eaux et du sol, voirie rurale, etc.
- Impacts économiques des projets de développement.

**CONTENTS**

- Definitions : development, technologies, transfer. Indicators of development : economical, human.
- The models of development. Economical growth and human development. Parameters and actors. Role of the technology.
- Contribution of the sectors of activities to GBP (agriculture, industry, services). Problems of industrialization and impacts. Restraints. The informal sector.
- Projects planning in developing countries. Types of contracts. Exchanges. Role of training and information
- Environment and impacts of development projects.
- Sanitary engineering in developing countries: water supply, sanitation, solid waste management and environmental health.
- Agricultural engineering systems in developing countries: irrigation, drainage of agricultural lands, soil and water conservation, rural roads, etc.
- Economical impacts of development projects.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT:** Cours, séminaires, films

**BIBLIOGRAPHIE:** Notes diverses

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:**

*Préalable :*

*Préparation pour:*

**NOMBRE DE CREDITS:** 3

**SESSION D'EXAMEN:**

Eté 4e année

**FORME DU CONTROLE:**

Contrôle continu

<i>Titre:</i>	SEMINAIRES INTERDISCIPLINAIRES		<i>Title:</i>	INTERDISCIPLINARY SEMINARS		
<i>Enseignant:</i>	Enseignants du 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 plus tard à la fin 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 by the end of semester 7.

<b>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</b> Travail personnel	<b>NOMBRE DE CREDITS:</b> 6
<b>BIBLIOGRAPHIE:</b> Matières des autres cours	<b>SESSION D'EXAMEN:</b>
<b>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</b>	<b>FORME DU CONTROLE:</b>
<i>Préalable :</i> Cours des 5e, 6e et 7e semestre	Eté 4e année
<i>Préparation pour:</i> Diplôme	Contrôle continu