

SECTION D'INFORMATIQUE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

LIVRET DES COURS
ANNÉE ACADÉMIQUE 2000/2001

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Informations générales (français et anglais)	
Tables des matières des descriptifs de cours (<i>par ordre alphabétique des enseignants</i>)	i
(<i>par ordre alphabétique des titres de cours</i>)	iii
Section d'informatique: introduction	v
Ingénieur informaticien, ingénieure informaticienne - quel métier ?	vi
Plan d'études	vii
Tableau des cours pour l'année académique 2000/2001	
- 1ère et 2e années	x
- 2 ^e cycle	xi
Conditions de passage d'une section à la Section d'Informatique	xii
Règlement d'application du contrôle des études pour l'année académique 2000/2001	xiii
Convention en vue de favoriser la mobilité des étudiants en informatique	xv
Descriptifs des enseignements de la Section d'Informatique	
- 1er cycle	1 à 40
- 2e cycle	41 à 94
- cours de service	95 à 116

Calendrier académique

Ordonnance sur le contrôle des études

Le livret des cours est disponible sur internet à l'adresse suivante :

<http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/>

INFORMATIONS GENERALES

Organisation des études

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

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

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

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

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

Professeur Marcel Jufer



Vice-président de la formation

INFORMATIONS GENERALES

A. Etudes de diplômes

❶ Eventail des sections

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

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

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

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

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

❷ Inscription

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

Les demandes doivent être adressées au Service académique (voir adresse en 2^{ème} page).

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.

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**

INFORMATIONS GENERALES

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

Prolongation du permis de séjour

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

② Finances, taxes de cours et dispenses

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

Finances et taxes de cours

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

Les finances et taxes de cours s'élèvent, par semestre, à FS 592.-. De plus une taxe d'immatriculation de FS 50.- pour les porteurs d'un certificat suisse et de FS 110.- pour les porteurs d'un certificat étranger est perçue au 1er semestre à l'EPFL.

Dispenses

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

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

③ Assurance maladie et accident

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

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

En outre, il est impératif d'arriver en Suisse avec une dentition en bon état, car les frais dentaires n'étant pas pris en charge par les caisses maladie, les factures peuvent atteindre une somme considérable pour un étudiant. Pour tout renseignement et adhésion, prière de s'adresser au Service social (voir adresse en 2^{ème} page).

④ Office de la mobilité

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

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

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

⑤ Service social

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

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

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

INFORMATIONS GENERALES

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

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

C. Vie pratique

❶ Coût des études

Budget

Le budget annuel indicatif est le suivant :

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

Frais courant d'entretien

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

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

Les loisirs représentent un montant indispensable du budget pour maintenir un équilibre personnel et étendre sa culture générale. Il faut compter environ FS 30.- pour aller au spectacle et entre FS 12.- et FS 15.- pour une place au cinéma.

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

❷ Logement

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

Service du logement

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

Ce service centralise les offres de chambres chez l'habitant, en ville ou à proximité des deux Hautes Ecoles. Il peut s'agir de chambres dépendantes (dans un

appartement privé) ou de chambres indépendantes (prix entre FS 400.- et FS 500.-).

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

Foyers pour étudiants

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

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

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.

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.-.

❸ Restauration

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

❹ Travaux rémunérés

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

INFORMATIONS GENERALES

Contrainte légale

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

Contrainte académique

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

Contrainte conjoncturelle

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

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

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

5 Transports

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

6 Parkings

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

7 Aide aux études

Les bibliothèques

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

Les salles d'ordinateurs

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

8 Commerces

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

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

9 Centre sportif universitaire

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

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

GENERAL INFORMATION

How the diploma course is organised

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

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

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

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

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

Professeur Marcel Jufer



Vice-président de la formation

GENERAL INFORMATION

A. Study information

① Departments

Diploma courses are held in the following departments:

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

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

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

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

② Enrolment

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

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

③ Course dates

Winter semester : end October to mid-February

Summer semester : mid-March to end June

④ Exam dates

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

B. Information and procedure

① Foreign student permits and visas for entering Switzerland

Visas

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

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

Foreign students without resident permits

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

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

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

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**

GENERAL INFORMATION

- Guarantee statement
- + 1. If resident in Lausanne
 - residence permit
- 2. If resident in the Canton de Vaud
 - resident permit with departure visa from the last commune and the visa from the present commune plus arrival certificate
- 3. If coming from a commune in Switzerland outside Vaud
 - resident permit with departure visa from the last commune, arrival report and 1 photo

Married students

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

Prolongation of student visas

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

② Registration, tuition fees and exemptions

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

Registration and tuition fees

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

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

Exemptions

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

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

③ Accident and health insurance

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

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

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

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

④ Mobility

The “ office de la mobilité ” organises student exchanges.

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

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

⑤ Social services

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

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

GENERAL INFORMATION

⑥ Official study documents

Academic calendar

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

Timetables

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

⑦ Teaching language

An excellent knowledge of French is essential for the diploma course and most of the postgraduate courses. For some postgraduate courses English is also essential.

An intensive French course is available from mid-September to mid-October for foreign students.

C. Information for day-to-day living

① Study costs

Budget

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

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

General costs

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

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

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

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

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

② Lodgings

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

Lodgings office

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

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

③ Camp restaurants

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

④ Paid work

GENERAL INFORMATION

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

Legal constraint

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

More information can be obtained from the EPFL Social services.

Studying constraint

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

General constraints

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

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

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

5 Transport

The main site of the EPFL and University is connected to the railway station at Renens and to the Place du Flon in the centre of Lausanne by the tube line Métro-Ouest (TSOL).

6 Car parking

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

7 Study help

Libraries

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

Computer rooms

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

8 Shops

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

9 University sports facilities

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

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

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

du 10 août 1999

La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,

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

arrête :

Chapitre premier Dispositions générales

Section 1 Objet et champ d'application

Art. 1 Objet

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

Art. 2 Champ d'application

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

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

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

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

Section 2 Définitions générales

Art. 3 Contrôle

¹ Le contrôle des études peut être ponctuel, continu ou à la fois ponctuel et continu.

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

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

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

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

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

Art. 4 Branches

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

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

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

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

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

Art. 5 Examens

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

² Les examens comprennent :

a. au 1^{er} cycle :

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

b. au 2^e cycle :

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

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

Art. 6 Appréciation des travaux

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

Art. 7 Sessions d'examens, inscription et retrait

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

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

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

Art. 8 Interruption des examens et absence

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

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

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

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

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

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

Art. 9 Langue des examens

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

Art. 10 Enseignants

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

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

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

Art. 11 Experts

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

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

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

Art. 12 Consultation des travaux

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

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

Art. 13 Commissions d'examen

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

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

³ RS 172.021

Art. 14 Conférence des notes

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

Art. 15 Admission à des semestres supérieurs

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

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

Art. 16 Fraude

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

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

Art. 17 Communication des résultats

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

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

Art. 18 Demande de nouvelle appréciation et recours administratif

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

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

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

⁴ RS 414.138.2

Chapitre 2 1^{er} cycle - examens propédeutiques

Art. 19 Règlements d'application du contrôle des études

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

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

Art. 20 Livrets des cours

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

Art. 21 Sessions d'examens

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

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

Art. 22 Moyennes

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

Art. 23 Conditions de réussite

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

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

Art. 24 Répétition

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

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

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

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

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

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

Art. 25 Crédits

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

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

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

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

Art. 26 Blocs

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

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

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

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

Art. 27 Conditions de réussite

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

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

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

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

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

Art. 28 Préalables

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

Art. 29 Règlements d'application du contrôle des études

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

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

Art. 30 Livrets des cours

Les livrets des cours publiés par les départements indiquent :

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

Art. 31 Nature du contrôle

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

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

Art. 32 Sessions d'examens

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

Art. 33 Répétition

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

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

Art. 34 Rattrapage

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

- a. s'il n'a pas obtenu 60 crédits au bout de deux ans;
- b. s'il n'a pas obtenu 120 crédits au bout de quatre ans;
- c. s'il a redoublé à la fin de la 3^e ou de la 4^e année pour les cas où une promotion annuelle est prévue dans les règlements d'application;
- d. s'il n'a pas obtenu le nombre minimal de crédits requis par le règlement d'application pour pouvoir présenter les branches de diplôme;
- e. s'il a échoué dans les branches de diplôme.

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

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

Chapitre 4 Travail pratique de diplôme

Art. 35 Admission au travail pratique de diplôme

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

Art. 36 Déroulement

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

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

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

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

Art. 37 Condition de réussite

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

Art. 38 Répétition

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

² Un second échec est éliminatoire.

Art. 39 Moyenne finale du diplôme

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

Art. 40 Diplôme et titre

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

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

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

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

Chapitre 5 Dispositions finales

Art. 41 Abrogation du droit en vigueur

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

Art 42 Dispositions transitoires

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

Art. 43 Entrée en vigueur

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

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

Le Président, Professeur P. Aebischer

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

⁵ Non publiée au RO

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des enseignants

<i>Enseignant(s)</i>	<i>Titre du cours</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
BACHMANN O.	Analyse I		1	4+4+0	6
BACHMANN O.	Analyse II		2	4+4+0	7
BEUCHAT R.	Matériel informatique		2	2+0+2	20
BIOLLAY Y.	Analyse III		3	3+2+0	8
BONARD J.-M.	Physique générale III		3	4+2+0	25
BOULIC R.	Informatique I	MI	1	2+0+2	101
BOULIC R.	Informatique II	MI	2	2+0+2	104
BOURLARD H.	Trait. auto. de la parole		hiver	2+1+0	90
BUCHS D.	Méth. formelles développ. syst. log.		été	4+2+0	67
BUCHS D.	Vérification et test de logiciels		<i>pas donné en 2000/2001</i>		93
CALISTI/BELAKHDAR, WILLMOTT	Agents intelligents		hiver	2+1+0	43
CHAPPELIER J.-C.	Théorie de l'information		hiver	2+1+0	88
CIBILS M.	Algèbre linéaire		1	4+2+0	3
CORAY G.	Automates et calculabilité II		4	2+1+0	14
CORAY G.	Programmation I		1	2+2+2	29
CORAY G.	Programmation II		2	2+0+2	30
CORAY G.	Reconnaissance des formes		hiver	4+2+0	75
CORAY/GALLAND	Projet STS		été	0+0+4	74
DECOTIGNIE J.-D.	Informatique du temps réel		hiver	2+1+0	61
DEVAUD-PLEDRAN B.	Physique générale IV		4	2+2+0	26
EMMEL P.	Imagerie 2D : art et science		hiver	2+0+1	59
FALTINGS B.	Intelligence artificielle		<i>pas donné en 2000/2001</i>		64
FONTOLLIET P.-G.	Télécommunications		hiver et été	2+1+0	86
FUA P.	Intro. à la vision par ordinateur		été	2+1+0	65
FUA P.	Programmation IV		4	2+0+2	32
GERBER M.	Ordon. et conduite de syst. inform. I,II		<i>pas donné en 2000/2001</i>		69
GERSTNER W.	Réseaux de neurones artificiels		été	4+2+0	76
GERSTNER W.	Rés. de neurones et mod. biologique		EL	été	2+2+0
GOTTHARDT R.	Physik I		1	2+2+0	21
GOTTHARDT R.	Physik II		2	4+2+0	22
GRIONI M.	Physique générale I		1	2+2+0	23
GRIONI M.	Physique générale II		2	4+2+0	24
GUERRAOU R.	Programmation III		3	2+0+2	31
HAMMER W.	Systèmes logiques	SC	1	2+0+2	112
HECHE J.-F.	Recherche opérationnelle I		3	2+1+0	35
HECHE J.-F.	Recherche opérationnelle II		4	2+1+0	36
HERSCH R. D.	Informatique industrielle	GM	4	1+0+2	109
HERSCH R. D.	Périphériques		été	4+0+2	70
HERSCH R. D.	Systèmes périphériques	MI, SC	été/6,8	2+1+0	115
HERSCH/SANCHEZ/BEUCHAT	Laboratoire mat. informatique		hiver	0+0+4	66
HERTZ A.	Algorithmique I		3	2+1+0	4
HERTZ A.	Algorithmique II		4	2+1+0	5
HERTZ A.	Graphes et réseaux I, II		<i>pas donné en 2000/2001</i>		58
HERTZ A.	Optimisation I, II		hiver et été	2+1+0	68
IENNE P.	Conception avancée de processeurs		<i>pas donné en 2000/2001</i>		51
JONGENEEL C.V.	Éléments de bioinformatique		été	2+1+0	54
KIENZLE J.	Programming I		1	2+2+2	33
KIENZLE J.	Programming II		2	2+0+2	34
LACHAIZE P.	Applications informatiques I	EL	3	1+0+1	97
LACHAIZE P.	Applications informatiques II	EL	4	1+0+0	98
LIEBLING / FUKUDA / PRODON	Chapitres choisis d'algorithmique		hiver	4+2+0	46
LOGOZ I.	Sciences du vivant		4	2+1+0	37
MADDOCKS J.H. / CAUSSIGNAC Ph.	Linear algebra		1	4+2+0	18
MANGE D.	Systèmes et progr. génétiques		été	4+2+0	83
MANGE D.	Systèmes logiques	EL	2	2+0+1	113
MONTIES S.	Bases de données avancées		hiver	3+3+0	44

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des enseignants

<i>Enseignant(s)</i>	<i>Titre du cours</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique I		3	2+1+0	27
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique II		4	2+2+0	28
NESTMANN U.	Informatique II	PH, GM	2	2+0+2	105
NESTMANN U.	Th. syst. mobiles et communicants		hiver	2+1+0	89
ODERSKY M.	Compilation		hiver	3+1+0	49
ODERSKY M.	Compilation avancée		<i>pas donné en 2000/2001</i>		50
ODERSKY M.	Fondements de la programmation		été	4+2+0	56
PETITPIERRE C.	Informatique I	PH, GM	1	2+0+2	102
PETITPIERRE C.	Programmation	CH,GR,GC,MX		1/3	1+0+2 110
PETITPIERRE C.	Téléinformatique		hiver	2+1+0	87
PIGUET / BEUCHAT	Circuits complexes		hiver	2+1+0	47
PLAZANET C.	Bases de données	GR	3	1+0+1	99
PRODON A.	Combinatoire I, II		<i>pas donné en 2000/2001</i>		48
PU P.	Info. : Interaction homme-machine		<i>pas donné en 2000/2001</i>		62
QUARTERONI A.	Analyse numérique		4	2+1+0	9
RAJMAN M.	Informatique I	EL, MA	1	2+0+2	103
RAJMAN M.	Informatique II	EL, MA	2	2+0+2	106
RAJMAN M.	Trait. auto. du langage		<i>pas donné en 2000/2001</i>		91
RAJMAN/CHAPPELIER/BALLIM	Trait. info. des données textuelles		été	4+2+0	92
ROCHAT P.-Y.	Informatique en temps réel	GM	3	2+0+2	108
SANCHEZ E. / IENNE P.	Architecture des ordinateurs		4	2+0+2	12
SANCHEZ E. / IENNE P.	Conception des processeurs		3	2+0+2	15
SANCHEZ E.	Conception avancée de syst. num.		été	4+2+0	52
SANCHEZ E.	Systèmes logiques		1	2+0+2	40
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation		hiver	4+2+0	82
SCHIPER A.	Systèmes répartis		été	4+2+0	84
SCHIPER / ZENGER	Concurrence et compilation	SC	3	3+1+0	100
SCHWAB J.-M.	STS : Comptabilité		hiver	2+0+0	78
SPACCAPIETRA S.	Bases de données relationnelles		hiver	2+2+0	45
SPACCAPIETRA S.	Ingénierie des bases de données		été	3+3+0	63
STAUFFER A.	Systèmes logiques	MI	3	1+0+2	114
STROHMEIER A.	Génie logiciel		hiver	4+0+0	57
STROHMEIER A.	Projet génie logiciel		hiver et été	0+0+5	73
STROHMEIER A.	Techniques et outils du génie log.		été	4+0+2	85
THALMANN D.	Env. virtuels multimédia		hiver	2+0+1	55
THALMANN D.	Infographie		été	4+0+2	60
THALMANN D.	Informatique avancée	GM	3	1+0+1	107
TISSOT N.	STS : Droit industriel et comm. I		3	2+0+0	38
VANOIRBEEK Ch. / BALLIM A.	Documents multimédias		été	4+2+0	53
WEGMANN A. / SCHWAB J.-M.	STS : Marketing et finance		été	2+0+0	79
WOHLHAUSER A.	Analysis I		1	4+4+0	10
WOHLHAUSER A.	Analysis II		2	4+4+0	11
ZAHND J.	Automates et calculabilité I		3	2+1+0	13
ZAHND J.	Logique élémentaire		2	4+2+0	19
ZYSMAN E.	Électronique I		1	2+1+2	16
ZYSMAN E.	Électronique II		2	2+1+2	17
	Projet I		hiver	0+0+12	71
	Projet II		été	0+0+12	72
	Séminaire		hiver	1+0+0	77
	STS : Options de base		4	2+0+0	39
	STS : Options de base		hiver	2+0+0	80
	STS : Options de base		été	2+0+0	81
(HEC UNIL)	Systèmes d'information		été	4+0+2	94

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des titres de cours

<i>Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
Agents intelligents	CALISTI/BELAKHDAR/WILLMOTT		hiver	2+1+0	43
Algèbre linéaire	CIBILS M.		1	4+2+0	3
Algorithmique I	HERTZ A.		3	2+1+0	4
Algorithmique II	HERTZ A.		4	2+1+0	5
Analyse I	BACHMANN O.		1	4+4+0	6
Analyse II	BACHMANN O.		2	4+4+0	7
Analyse III	BIOLLAY Y.		3	3+2+0	8
Analyse numérique	QUARTERONI A.		4	2+1+0	9
Analysis I	WOHLHAUSER A.		1	4+4+0	10
Analysis II	WOHLHAUSER A.		2	4+4+0	11
Applications informatiques I	LACHAIZE P.	EL	3	1+0+1	97
Applications informatiques II	LACHAIZE P.	EL	4	1+0+0	98
Architecture des ordinateurs	SANCHEZ E. / IENNE P.		4	2+0+2	12
Automates et calculabilité I	ZAHND J.		3	2+1+0	13
Automates et calculabilité II	CORAY G.		4	2+1+0	14
Bases de données	PLAZANET C.	GR	3	1+0+1	99
Bases de données avancées	MONTIES S.		hiver	3+3+0	44
Bases de données relationnelles	SPACCAPIETRA S.		hiver	2+2+0	45
Chapitres choisis d'algorithmique	LIEBLING / FUKUDA / PRODON		hiver	4+2+0	46
Circuits complexes	PIGUET / BEUCHAT		hiver	2+1+0	47
Combinatoire I, II	PRODON A.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		48
Compilation	ODERSKY M.		hiver	3+1+0	49
Compilation avancée	ODERSKY M.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		50
Conception avancée de processeurs	IENNE P.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		51
Conception avancée de syst. num.	SANCHEZ E.		été	4+2+0	52
Conception des processeurs	SANCHEZ E. / IENNE P.		3	2+0+2	15
Concurrence et compilation	SCHIPER / ZENGER	SC	3	3+1+0	100
Documents multimédias	VANOIRBEEK Ch. / BALLIM A.		été	4+2+0	53
Électronique I	ZYSMAN E.		1	2+1+2	16
Électronique II	ZYSMAN E.		2	2+1+2	17
Éléments de bioinformatique	JONGENEEL C.V.		été	2+1+0	54
Env. virtuels multimédia	THALMANN D.		hiver	2+0+1	55
Fondements de la programmation	ODERSKY M.		été	4+2+0	56
Génie logiciel	STROHMEIER A.		hiver	4+0+0	57
Graphes et réseaux I, II	HERTZ A.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		58
Imagerie 2D : art et science	EMMEL P.		hiver	2+0+1	59
Infographie	THALMANN D.		été	4+0+2	60
Informatique I	BOULIC R.	MI	1	2+0+2	101
Informatique I	PETITPIERRE C.	PH, GM	1	2+0+2	102
Informatique I	RAJMAN M.	EL, MA	1	2+0+2	103
Informatique II	BOULIC R.	MI	2	2+0+2	104
Informatique II	NESTMANN U.	PH, GM	2	2+0+2	105
Informatique II	RAJMAN M.	EL, MA	2	2+0+2	106
Informatique avancée	THALMANN D.	GM	3	1+0+1	107
Informatique du temps réel	DECOTIGNIE J.-D.		hiver	2+1+0	61
Informatique en temps réel	ROCHAT P.-Y.	GM	3	2+0+2	108
Informatique industrielle	HERSCH R. D.	GM	4	1+0+2	109
Info. : Interaction homme-machine	PU P.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		62
Ingénierie des bases de données	SPACCAPIETRA S.		été	3+3+0	63
Intelligence artificielle	FALTINGS B.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		64
Intro. à la vision par ordinateur	FUA P.		été	2+1+0	65
Laboratoire mat. informatique	HERSCH/SANCHEZ/BEUCHAT		hiver	0+0+4	66
Linear algebra	MADDOCKS J.H. / CAUSSIGNAC Ph.		1	4+2+0	18
Logique élémentaire	ZAHND J.		2	4+2+0	19

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des titres de cours

<i>Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
Matériel informatique	BEUCHAT R.		2	2+0+2	20
Méth. formelles développ. syst. log.	BUCHS D.		été	4+2+0	67
Optimisation I, II	HERTZ A.		hiver et été	2+1+0	68
Ordon. et conduite de syst. inform.	GERBER M.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		69
Périphériques	HERSCH R. D.		été	4+0+2	70
Physik I	GOTTHARDT R.		1	2+2+0	21
Physik II	GOTTHARDT R.		2	4+2+0	22
Physique générale I	GRIONI M.		1	2+2+0	23
Physique générale II	GRIONI M.		2	4+2+0	24
Physique générale III	BONARD J.-M.		3	4+2+0	25
Physique générale IV	DEVAUD-PLEDRAN B.		4	2+2+0	26
Probabilité et statistique I	MORGENTHALER S.		3	2+1+0	27
Probabilité et statistique II	MORGENTHALER S.		4	2+2+0	28
Programmation	PETITPIERRE C.	CH,GR,GC,MX	1/3	1+0+2	110
Programmation I	CORAY G.		1	2+2+2	29
Programmation II	CORAY G.		2	2+0+2	30
Programmation III	GUERRAOUI R.		3	2+0+2	31
Programmation IV	FUA P.		4	2+0+2	32
Programming I	KIENZLE J.		1	2+2+2	33
Programming II	KIENZLE J.		2	2+0+2	34
Projet I			hiver	0+0+12	71
Projet II			été	0+0+12	72
Projet génie logiciel	STROHMEIER A.		hiver et été	0+0+5	73
Projet STS	CORAY/GALLAND		été	0+0+4	74
Recherche opérationnelle I	HECHE J.-F.		3	2+1+0	35
Recherche opérationnelle II	HECHE J.-F.		4	2+1+0	36
Reconnaissance des formes	CORAY G.		hiver	4+2+0	75
Réseaux de neurones artificiels	GERSTNER W.		été	4+2+0	76
Rés. de neurones et mod. biologique	GERSTNER W.	EL	été	2+2+0	111
Sciences du vivant	LOGOZ I.		4	2+1+0	37
Séminaire			hiver	1+0+0	77
STS : Comptabilité	SCHWAB J.-M.		hiver	2+0+0	78
STS : Droit industriel et comm. I	TISSOT N.		3	2+0+0	38
STS : Marketing et finance	WEGMANN A. / SCHWAB J.-M.		été	2+0+0	79
STS : Options de base			4	2+0+0	39
STS : Options de base			hiver	2+0+0	80
STS : Options de base			été	2+0+0	81
Systèmes d'exploitation	SCHIPER A.		hiver	4+2+0	82
Systèmes d'information	(HEC UNIL)		été	4+0+2	94
Systèmes et progr. génétiques	MANGE D.		été	4+2+0	83
Systèmes logiques	HAMMER W.	SC	1	2+0+2	112
Systèmes logiques	MANGE D.	EL	2	2+0+1	113
Systèmes logiques	SANCHEZ E.		1	2+0+2	40
Systèmes logiques	STAUFFER A.	MI	3	1+0+2	114
Systèmes périphériques	HERSCH R. D.	MI, SC	été/6,8	2+1+0	115
Systèmes répartis	SCHIPER A.		été	4+2+0	84
Techniques et outils du génie log.	STROHMEIER A.		été	4+0+2	85
Télécommunications	FONTOLLIET P.-G.		hiver et été	2+1+0	86
Téléinformatique	PETITPIERRE C.		hiver	2+1+0	87
Théorie de l'information	CHAPPELIER J.-C.		hiver	2+1+0	88
Th. syst. mobiles et communicants	NESTMANN U.		hiver	2+1+0	89
Trait. auto. de la parole	BOURLARD H.		hiver	2+1+0	90
Trait. auto. du langage	RAJMAN M.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		91
Trait. info. des données textuelles	RAJMAN/CHAPPELIER/BALLIM		été	4+2+0	92
Vérification et test de logiciels	BUCHS D.		<i>pas donné en 2000/2001</i>		93

INTRODUCTION

Le plan d'études actuel est entré en vigueur en l'automne 1984. Dès 1995/96, une réforme du premier cycle a été introduite. A l'automne 1997/98, une réforme complète du deuxième cycle est entrée en vigueur.

Au premier cycle sont donnés les enseignements des branches fondamentales sur lesquelles repose l'informatique (mathématiques de base, analyse numérique, statistique, recherche opérationnelle, électronique, systèmes logiques, physique, mécanique, etc.). Par l'importance accordée à ces branches, le plan d'études vise à former des ingénieurs sachant modéliser des systèmes complexes, traiter ces modèles par des méthodes mathématiques efficaces, interpréter raisonnablement les résultats obtenus et adapter les modèles aux problèmes posés par des utilisateurs qui ne sont souvent pas des informaticiens.

Le nouveau deuxième cycle est basé sur un concept ouvert d'acquisition des connaissances par les étudiants. En effet, il se compose d'un petit noyau de cours obligatoires, qui représente les connaissances de base que tout ingénieur informaticien doit connaître, et une grande variété d'enseignements offerts sous forme de cours à option semestriels. L'étudiant choisira ainsi les cours qui lui paraissent intéressants et complétera sa formation dans les directions spécialisées qui l'intéressent. Introduit en parallèle au système de crédits, ce nouveau plan d'études offre une grande souplesse dans le déroulement des deux dernières années d'études. L'étudiant devra obtenir 120 crédits pour pouvoir entreprendre son travail pratique de diplôme.

Le titre décerné est celui d'ingénieur informaticien (ing. info. dipl. EPFL).

Pour plus de renseignements, vous pouvez contacter:

Mme G. RIME	Administratrice du Département d'Informatique Bureau INN 130 Tél. 693.52.05
Secrétariat du Département	Bureau INM 168 - Tél. 693.52.08
Prof. J. ZAHND	Chef de section Tél. 693.26.02
Prof. R. D. HERSCH	Chef du Département d'Informatique Tél. 693.52.01
Prof. M. ODERSKY	<i>Conseiller d'études de la 1^{ère} année</i> LAMP - DI - Tél. 693.68.63
Prof. B. FALTINGS	<i>Conseiller d'études de la 2^e année</i> LIA - DI - Tél. 693.27.38
Prof. J. ZAHND	<i>Conseiller d'études de la 3^e année</i> LSL - DI - Tél. 693.26.02
Prof. G. CORAY	<i>Conseiller d'études de la 4^e année</i> LITH - DI - Tél. 693.25.72
VACAT	<i>Conseiller d'études des diplômants</i>
Adresse du département	IN (Ecublens), 1015 Lausanne

INGÉNIEUR INFORMATICIEN, INGÉNIEURE INFORMATICIENNE - QUEL MÉTIER ?

L'INFORMATIQUE AU CENTRE DE L'ÉCONOMIE

En cette fin de millénaire, la "globalisation" de l'économie entraîne la mise sur réseau de nombreuses activités professionnelles. Des logiciels sont créés afin d'offrir de nouveaux services en ligne (vente, etc..) et de permettre aux clients d'accéder à ces services à travers le Web.

L'informatique est également présente dans la commande de tout appareil ou machine. Des systèmes de commandes programmés se trouvent aussi bien dans les robots, les machines-outils que dans les systèmes de fabrication intégrés. L'informatique offre des possibilités étendues pour la conception et la simulation: par exemple la conception assistée par ordinateur de pièces mécaniques, la conception assistée dans le domaine de l'architecture, la conception assistée de circuits intégrés, etc.

Les techniques d'agents intelligents, de vision par ordinateur, et d'optimisation combinatoire prennent une place de plus en plus importante. Des processus complexes sont modélisés grâce à l'informatique, par exemple pour la météorologie, la conception de nouveaux matériaux ou d'engins mécaniques (avions, turbines, trains, etc.). On cherche également à modéliser et à prédire le comportement d'acteurs économiques (bourse & processus financiers). De bonnes connaissances mathématiques et algorithmiques sont appréciées.

QUELLES SONT LES CAPACITÉS DE L'INGÉNIEUR INFORMATICIEN ?

Un esprit clair: l'informaticien, et plus particulièrement le chef de projet, doit être capable d'analyser des situations et d'émettre des idées claires sur les éléments et concepts du projet à réaliser.

De la vision: le chef de projet doit être capable de développer une vision du système futur, et de concrétiser cette vision à l'aide des outils informatiques disponibles.

Un intérêt pour le travail interdisciplinaire: souvent, l'informaticien travaille en collaboration avec des spécialistes d'autres branches. Il doit être capable de dialoguer avec eux et de s'intéresser à leurs problèmes.

MÉTIER FÉMININ - MÉTIER MASCULIN

L'informatique est autant un métier féminin que masculin. Dans certains pays (USA, Amérique du sud, Israël) on trouve dans les métiers de l'informatique plus d'un tiers de femmes. Comme les aspects humains sont importants pour la réalisation de projets, les femmes sont souvent d'excellentes informaticiennes cheffes de projets.

FAÇONNER L'AVENIR

La demande en ingénieurs informaticiens restera forte ces prochaines années. L'évolution du matériel informatique et des communications engendrent de nouveaux paradigmes qui requièrent le réajustement de solutions informatiques tous les 5 ans. L'informaticien continuera à automatiser les processus de production et de gestion au sein des entreprises, ainsi qu'à créer les nouveaux services et produits qui arriveront sur le marché au-delà de l'an 2000 et à simuler des processus complexes de la chimie. C'est lui qui façonne les systèmes d'usage quotidien qui seront mis à disposition de nos enfants, les citoyens de demain.

PLAN D'ÉTUDES

PREMIER CYCLE

Pour garantir une bonne formation scientifique, les étudiants en informatique suivent au premier cycle des enseignements portant sur les branches de base (mathématiques, physique, mécanique); l'accent est aussi mis sur l'informatique par des cours en informatique théorique et par l'introduction en 2e année d'un cours avancé de programmation. Une place importante est réservée aux mathématiques appliquées (analyse numérique, probabilité et statistique, recherche opérationnelle).

DEUXIÈME CYCLE

Le deuxième cycle est composé d'enseignements semestriels. Au cours de celui-ci l'étudiant suivra 8 cours obligatoires comprenant 1 projet pour l'un des cours, préparera 2 projets semestriels, suivra 4 cours et présentera un projet dans le domaine STS (Science, Technique et Société). Plus de 20 options sont offertes au semestre d'été, alors qu'une dizaine le sont au semestre d'hiver.

L'étudiant accumulera des crédits dont le nombre correspondant à chaque cours est fixé dans le règlement d'application des études. Au bout de 2 ans, lorsqu'il aura atteint les 120 crédits requis, il pourra entreprendre son travail pratique de diplôme.

ENSEIGNEMENTS STS

Comme pour toutes les sections de l'École, des enseignements STS sont prévus au plan d'études de la section d'Informatique.

<http://cmtwww.epfl.ch/sts.htm>

PROJETS

2e cycle

Le *Projet Génie Logiciel* se fait en groupe et comporte 5 heures pendant 28 semaines.

Le choix des *Projets I et II* peut être fait par l'étudiant selon la disponibilité des sujets qui sont accessibles en permanence sur internet à l'adresse :

<http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/indexDIPLOM.html> ou

http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/Liste_projets.html

Chaque projet comporte 12h / semaine.

INGÉNIEUR INFORMATICIEN, INGÉNIEURE INFORMATICIENNE - QUEL MÉTIER ?

L'INFORMATIQUE AU CENTRE DE L'ÉCONOMIE

En cette fin de millénaire, la "globalisation" de l'économie entraîne la mise sur réseau de nombreuses activités professionnelles. Des logiciels sont créés afin d'offrir de nouveaux services en ligne (vente, etc..) et de permettre aux clients d'accéder à ces services à travers le Web.

L'informatique est également présente dans la commande de tout appareil ou machine. Des systèmes de commandes programmés se trouvent aussi bien dans les robots, les machines-outils que dans les systèmes de fabrication intégrés. L'informatique offre des possibilités étendues pour la conception et la simulation: par exemple la conception assistée par ordinateur de pièces mécaniques, la conception assistée dans le domaine de l'architecture, la conception assistée de circuits intégrés, etc.

Les techniques d'agents intelligents, de vision par ordinateur, et d'optimisation combinatoire prennent une place de plus en plus importante. Des processus complexes sont modélisés grâce à l'informatique, par exemple pour la météorologie, la conception de nouveaux matériaux ou d'engins mécaniques (avions, turbines, trains, etc.). On cherche également à modéliser et à prédire le comportement d'acteurs économiques (bourse & processus financiers). De bonnes connaissances mathématiques et algorithmiques sont appréciées.

QUELLES SONT LES CAPACITÉS DE L'INGÉNIEUR INFORMATICIEN ?

Un esprit clair: l'informaticien, et plus particulièrement le chef de projet, doit être capable d'analyser des situations et d'émettre des idées claires sur les éléments et concepts du projet à réaliser.

De la vision: le chef de projet doit être capable de développer une vision du système futur, et de concrétiser cette vision à l'aide des outils informatiques disponibles.

Un intérêt pour le travail interdisciplinaire: souvent, l'informaticien travaille en collaboration avec des spécialistes d'autres branches. Il doit être capable de dialoguer avec eux et de s'intéresser à leurs problèmes.

MÉTIER FÉMININ - MÉTIER MASCULIN

L'informatique est autant un métier féminin que masculin. Dans certains pays (USA, Amérique du sud, Israël) on trouve dans les métiers de l'informatique plus d'un tiers de femmes. Comme les aspects humains sont importants pour la réalisation de projets, les femmes sont souvent d'excellentes informaticiennes cheffes de projets.

FAÇONNER L'AVENIR

La demande en ingénieurs informaticiens restera forte ces prochaines années. L'évolution du matériel informatique et des communications engendrent de nouveaux paradigmes qui requièrent le réajustement de solutions informatiques tous les 5 ans. L'informaticien continuera à automatiser les processus de production et de gestion au sein des entreprises, ainsi qu'à créer les nouveaux services et produits qui arriveront sur le marché au-delà de l'an 2000 et à simuler des processus complexes de la chimie. C'est lui qui façonne les systèmes d'usage quotidien qui seront mis à disposition de nos enfants, les citoyens de demain.

**CONDITIONS DE PASSAGE D'UNE SECTION
À LA SECTION D'INFORMATIQUE**

1. Admission en 2e année

1.1 Etudiants provenant de la Section de Systèmes de Communication EPFL :

a) Réussite du propédeutique I

1.2 Etudiants provenant de toutes les autres sections de l'EPFL :

a) Réussite du propédeutique I dans la section d'origine

b) Rattrapage des cours:

- Électronique I,II
- Logique élémentaire
- Matériel informatique
- Programmation I,II
- Systèmes logiques

(l'examen de ces branches est à organiser avec les professeurs concernés)

2. Admission en 3e année

2.1 Etudiants provenant de la Section de Systèmes de Communication EPFL :

a) Réussite du propédeutique II

2.2 Etudiants provenant de toutes les autres sections de l'EPFL :

a) Réussite du propédeutique II dans la section d'origine

b) Rattrapage des cours:

- Algorithmique I,II
- Architecture des ordinateurs
- Automates et calculabilité I,II
- Électronique I,II
- Logique élémentaire
- Matériel informatique
- Programmation III,IV
- Recherche opérationnelle I,II
- Systèmes logiques

(l'examen de ces branches est à organiser avec les professeurs concernés)

2.3 Pour les étudiants HES :

Réussite de l'examen selon " Règlement d'admission passerelle HES - EPFL "

Condition de réussite

Moyenne de rattrapage ≥ 4

En cas d'échec, la(les) branche(s) de rattrapage peut (peuvent) faire l'objet d'un nouvel et dernier examen à la session suivante des propédeutiques.

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE
DES ÉTUDES DE LA SECTION
D'INFORMATIQUE
(sessions de printemps, d'été et d'automne 2000)
du 16 juin 1997 (état le 28 juin 1999)**

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 d'informatique de l'EPFL dans le cadre des études de diplôme.

Chapitre 1 : Examens au 1er cycle

Article 2 - Examen propédeutique I

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

Branches d'examen	coefficient
1. Analyse I,II (écrit)	4
2. Algèbre linéaire I,II (écrit)	3
3. Physique générale I,II (écrit)	4
4. Logique élémentaire I,II (oral)	3

Branches de semestre	coefficient
5. Electronique I,II (hiver+été)	4
6. Programmation I,II (hiver+été)	4
7. Systèmes logiques (hiver)	2
8. Matériel informatique (été)	2
9. Environnements et éléments de systèmes d'exploitation (été)	2

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

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

Art. 3 - Examen propédeutique II

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

Branches d'examen	coefficient
1. Analyse III,IV (écrit)	4
2. Probabilité et statistique I,II (écrit)	3
3. Analyse numérique (écrit)	2
4. Recherche opérationnelle I,II (écrit)	3
5. Géométrie (écrit)	2
6. Physique générale III,IV (écrit)	4
7. Algorithmique I,II (écrit)	3
8. Automates et calculabilité I,II (oral)	3

Branches de semestre	coefficient
9. Electronique III (hiver) (seul. en 1999/2000)	2
10. Programmation III (hiver)	2
11. Droit industriel et commercial I (hiver)	1
12. Programmation IV (été)	2
13. Conception des processeurs et Architecture des ordinateurs (hiver+été)	4
14. Option STS (été)	1

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

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

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

Chapitre 2 : Examens au 2ème cycle

Art. 4 - Système de crédits

1 Le total des crédits à obtenir est de 120 au minimum dont 21 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 2e cycle sont répartis en 3 blocs " Branches de base ", " Projets " " STS ", et en cours à option dont les crédits doivent être obtenus individuellement. Les branches de diplôme font partie des cours à option.

3 Après deux ans d'études au 2e cycle, l'étudiant qui n'a pas obtenu 60 crédits ne peut plus se réinscrire.

4 Pour chaque branche, les crédits sont obtenus si la note est égale ou supérieure à 4.

5 Dans chaque bloc, les crédits sont obtenus si la moyenne des notes des branches, pondérée par les crédits, est égale ou supérieure à 4 et si aucune note n'est inférieure à 3.

6 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 4 sont acquis.

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

8 En cas d'échec dans un bloc, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 sont à représenter.

Art. 5 - Cours à option

1 1 crédit correspond à 1 heure d'enseignement par semaine et par semestre.

2 Deux cours, comptant pour un maximum de 12 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste des cours à option définis dans le plan d'étude de la section (par exemple des cours offerts par l'UNIL, HEC, etc...)

3 Les cours choisis en dehors de la liste doivent être acceptés par le Président de la Commission d'enseignement qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 6 - Préalables

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

Art 7 - Sessions d'examens

1 Les branches semestrielles sont examinées à la fin du semestre correspondant, sauf les branches de diplôme.

2 Les branches annuelles sont examinées à la session d'été, sauf les branches de diplôme.

3 Les branches de diplôme sont examinées à la session d'automne.

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

1 Le bloc " Branches de base " donne droit à **37 crédits**.

Branches d'examen (session de printemps)	crédits
1. Bases de données relationnelles	4
2. Compilation	4
3. Informatique du temps réel	3
4. Systèmes d'exploitation	6
5. Téléinformatique	3
6. Théorie de l'information	3

Branches de semestre	crédits
7. Génie logiciel (hiver)	4
8. Projet Génie logiciel (hiver+été)	10

2 Le bloc " Projets " donne droit à **28 crédits**.

Branches de semestre	crédits
1. Projet I (hiver)	12
2. Projet II (été)	12

3. Laboratoire de matériel informatique (hiver) 4
3 Le bloc " STS " donne droit à **13 crédits**.

Branches de semestre	crédits
1. Comptabilité (hiver)	2
2. Option 1 à choisir dans la liste STS (hiver)	2
3. Finance et création d'entreprise (été)	2
4. Option 2 à choisir dans la liste STS (été)	2
5. Projet STS (été)	5

4 Les **42 crédits** associés aux cours à option, dont au moins **21 crédits** comme branches de diplôme, s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Art. 9 - Travail pratique de diplôme

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

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

Art. 10 - Diplôme

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

Chapitre 3 : Dispositions finales et transitoires

Art. 11 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section d'Informatique 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 1999/2000.

Art. 13 – Régime transitoire

Les alinéas 3 et 4 de l'article 8 s'appliquent également aux étudiants commençant la 4e année en 1999/2000.

28 juin 1999 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

CONVENTION EN VUE DE FAVORISER LA MOBILITÉ DES ÉTUDIANT(E)S EN INFORMATIQUE

Les établissements universitaires suisses offrant des études en informatique ont décidé de la mise en application d'une convention dont l'objectif est de favoriser la mobilité de leurs étudiant(e)s pendant les études. Elle leur permet notamment de choisir un établissement d'accueil en fonction de spécialisations qui l'orienteront dans sa formation (diplôme, thèse) ou sa carrière professionnelle.

Cette convention concrétise un accord plus général conclu en 1989 entre toutes les universités et hautes écoles de Suisse visant à favoriser la mobilité dans l'ensemble des disciplines.

Elle s'inspire dans ses modalités du projet ECTS (Système européen d'unités capitalisables transférables dans toute la communauté) du programme ERASMUS qui poursuit les mêmes objectifs dans le cadre de la Communauté européenne.

COMMENT FONCTIONNE LA CONVENTION ?

Chaque établissement désigne un coordinateur. Cette personne dispose de toutes les informations nécessaires pour l'application de la convention et elle est à disposition des étudiant(e)s pour les conseiller. Elle possède notamment une brochure de chaque établissement contenant tous les renseignements utiles concernant les études en informatique ainsi que les orientations des recherches.

Le séjour d'études dans un autre établissement peut durer un semestre ou une année; il peut avoir lieu dès la deuxième année d'études et il peut également être utilisé pour effectuer le travail de licence ou de diplôme.

Pendant son séjour, l'étudiant(e) reste immatriculé(e) dans l'établissement d'origine où il/elle continue à payer les taxes semestrielles. Dans l'établissement d'accueil, il/elle acquiert le statut spécial d'étudiant(e) de mobilité.

L'étudiant(e) qui désire profiter de la convention s'adresse au coordinateur, consulte la documentation et choisit l'établissement pour son séjour d'études. Il/elle établit ensuite son programme d'études, compte tenu des enseignements offerts et en fonction des cours qu'il/elle a déjà suivis et de ceux prévus à son retour.

Ce programme doit nécessairement totaliser 60 "crédits" par année d'études, attestant ainsi qu'il s'agit d'études d'une intensité comparable à celles que l'étudiant(e) aurait poursuivies dans son propre établissement. En effet, chaque établissement a décomposé son plan d'études en 60 crédits par an, comme c'est le cas dans le système ECTS.

Le coordinateur doit approuver ce programme; il détermine en outre les cours sur lesquels on demandera aux établissements d'accueil de contrôler et d'attester les connaissances acquises; il fixera ainsi les conditions pour la reconnaissance du séjour d'études dans le cadre du plan d'études de l'établissement d'origine. Il s'occupera par la suite des démarches à entreprendre auprès de l'établissement d'origine et de l'établissement d'accueil. Il joue également le rôle de conseiller pour les étudiant(e)s qui effectuent un séjour d'études dans son établissement.

Le service pour la mobilité de l'université règle toutes les modalités administratives relatives à la mobilité, en particulier l'octroi de bourses de mobilité.

CHANGEMENT DÉFINITIF D'ÉTABLISSEMENT

Dans l'esprit de la convention l'étudiant(e), après son séjour dans un établissement d'accueil, retourne dans son établissement d'origine où il/elle obtiendra son titre final.

Au cas où l'étudiant(e), après un stage de mobilité ou de manière indépendante, souhaite changer définitivement d'établissement, alors le nouvel établissement peut l'astreindre à rattraper des cours ou des examens (art. 8).

RECONNAISSANCE DES DIPLÔMES EN VUE D'UNE THÈSE

Selon la convention entre les établissements universitaires suisses cités plus haut, et s'appliquant à toutes les disciplines, les titres délivrés par un établissement et donnant accès aux études en vue du doctorat, sont reconnus dans le même but par tous les autres établissements. L'étudiant(e) peut donc changer d'établissement entre le diplôme et le doctorat sans autre formalité.

RENSEIGNEMENTS UTILES

Responsable du service de mobilité:	E. Reuille, SOC	(021/693.22.80) CM
Coordinateur (informatique):	M. Lundell	DSC - ICA Bureau INN 138 / 693.26.81

Liste des titres délivrés / Liste der verliehenen Titel

INFORMATIQUE au sens général / INFORMATIK im allgemeinen

Universität Bern

"Diplom-Informatiker" der Universität Bern
Dauer 8 Semester + 1 Semester Diplomarbeit
Mobilität möglich ab dem 2. Jahr

Université de Fribourg

"Diplom in Informatik"/"Diplôme en informatique" de l'Université de Fribourg
Durée 4 ans y compris le travail de diplôme
Mobilité possible à partir de la 2ème année

Universität Basel

" " der Universität Basel
Dauer 4 Jahre, Diplomarbeit
Mobilität:

Université de Neuchâtel

"Diplôme d'informaticien" de l'Université de Neuchâtel
Durée 4 ans + stage + travail de diplôme
Mobilité possible à partir de la 2ème année

Université de Genève

"Licence en informatique" de l'Université de Genève
Durée 3 ans + travail de licence
Mobilité possible à partir de la 2ème année

"Diplôme d'informaticien" de l'Université de Genève
Durée 4 ans + travail de diplôme
Mobilité possible à partir de la 2ème année

École Polytechnique Fédérale de Lausanne

"Diplôme d'ingénieur informaticien" de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne
Durée 4 ans + travail pratique de diplôme
Mobilité possible à partir de la 2ème année

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

"Dipl. Informatik-Ing. ETH" der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich
Dauer 8 Semester + Diplomarbeit + Industriepraktikum
Mobilität möglich ab 4. Semester

INFORMATIQUE DE GESTION / BETRIEBSINFORMATIK

Universität Bern

"Lic. rer. pol."
Einführungsstudium: 2 Semester
Hauptstudium: min. 6 Semester inkl. Lizentiatsarbeiten
Mobilität ab 3. Semester
(nur Studienschwerpunkt)

Universität de Fribourg

"Lic. rer. pol." (direction Informatique de gestion)
Durée 4 ans y compris mémoire de licence
Mobilité possible dès la 3ème année

Universität de Neuchâtel

"Diplôme en informatique de gestion" de l'Université de Neuchâtel
Durée 2 ans + stage
Mobilité possible
Le séjour dans l'université d'accueil est limité à un semestre

Universität de Genève

"Licence en sciences commerciales et industrielles, mention informatique de gestion" de l'Université de Genève
Durée 3 ans + travail de licence
Mobilité possible à partir de la 2ème année

"Diplôme postgrade en système d'informations"
Durée 1 année
Mobilité: selon conditions d'admission

Universität de Lausanne

"Diplôme postgrade en informatique et organisation" de l'Université de Lausanne
Durée 1 an + travail de diplôme
Mobilité selon conditions d'admission

Universität Zürich

"Diplom in Wirtschaftsinformatik" der Universität Zürich
Dauer 8 Semester + Diplomarbeit
Mobilität möglich ab 4. Semester

Hochschule St. Gallen

"lic. oec. inform." der Hochschule St. Gallen
Dauer 2 Jahre nach Grundstudium + Praktikum + Diplomarbeit
Mobilität möglich ab 2. Jahr (des Informatikstudiums)

1er cycle

(1ère et 2ème années)

2000 / 2001

<i>Titre:</i> ALGÈBRE LINÉAIRE					
<i>Enseignant:</i> Michel CIBILS, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
ÉLECTRICITÉ.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
ETS.....	1	<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>

OBJECTIFS

Apprendre les techniques du calcul matriciel, être apte à exécuter les manipulations mathématiques s'y rapportant et être capable d'appliquer ces techniques dans les problèmes issus de son domaine de spécialisation.

CONTENU

Système d'équations linéaires : Système d'équations linéaires, réduction à la forme échelonnée, équations vectorielles, l'équation $Ax = b$, indépendance linéaire, transformations linéaires.

Calcul matriciel : Somme et produit de matrices, matrices inversibles, opérations matricielles par blocs, matrices triangulaires et diagonales, décompositions de matrices et relation avec les systèmes linéaires, méthodes itératives.

Déterminants : Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice, volume et transformations linéaires.

Espaces vectoriels : Espace et sous-espaces de vecteurs, noyau, image et transformations linéaires, familles libres, base, systèmes de coordonnées, dimension.

Le cours est illustré d'exemples pratiques du domaine des sciences de l'ingénieur.

Les exercices sont réalisés à l'aide du logiciel Matlab.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral, exercices en salle d'ordinateurs</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Linear Algebra and its Applications, D.C. Lay, 2nd edition, Addison-Wesley, 1997</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i></p> <p><i>Préparation pour:</i> Analyse II et III</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Contrôle continu : exercices à rendre chaque semaine et travaux écrits</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit)</p>
--	---

Titre: ALGORITHMIQUE I					
Enseignant: Alain HERTZ, MER EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques discrètes; être capable d'en mettre en oeuvre les applications aux sciences de l'ingénieur (notamment en informatique). L'accent sera mis sur les aspects algorithmiques et constructifs des divers concepts introduits. Le cours sera accompagné d'exercices où la programmation aura une place importante.

CONTENU

- I. Notations mathématiques, techniques de preuves
Ensembles, relations, fonctions et partitions,
Notations asymptotiques,
Fonctions et procédures récursives
Preuves par contradiction, induction mathématique.
- II. Comptages et dénombrements
Rappels de combinatoire,
Techniques d'énumération et de dénombrement,
Arrangements avec et sans répétition,
Coefficients binomiaux, nombres de Stirling.
- III. Structuration des données
Les listes, les graphes, les arborescences
Les monceaux, les structures d'ensembles disjoints
- IV. Récurrence
Relations de récurrence
Relations homogènes et non homogènes
Relations de récurrence double
Tables de différences
- V. Complexité
Réductions et transformations polynomiales
Introduction à la NP-complétude

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: G. Brassard, P. Bratley : Fundamentals of Algorithmics, Prentice Hall, 1996	Test intermédiaire
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Analyse I, II, Algèbre linéaire	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: ALGORITHMIQUE II					
Enseignant: Alain HERTZ, MER EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques discrètes; être capable d'en mettre en oeuvre les applications aux sciences de l'ingénieur (notamment en informatique). L'accent sera mis sur les aspects algorithmiques et constructifs des divers concepts introduits. Le cours sera accompagné d'exercices où la programmation aura une place importante.

CONTENU

- I. Algorithmes célèbres
 Algorithme d'Euclide pour le pgcd,
 Nombres de Fibonacci,
 Multiplication de grands entiers,
 Multiplication et inversion matricielles, calcul du déterminant
- II. Analyse des algorithmes de tri
 Tri par insertion, tri par sélection
 Tri par fusion, tri par arbre,
 Quicksort, Heapsort
- III. Algorithmique dans les graphes et en géométrie
 Exploration de graphes
 Arbres de Steiner
 Enveloppes convexes,
 Problèmes de plus proches voisins,
 Diagrammes de Voronoï.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle BIBLIOGRAPHIE: G. Brassard, P. Bratley : Fundamentals of Algorithmics, Prentice Hall, 1996 F.P. Preparata, M.I. Shamos : Computational Geometry, Springer-Verlag, 1985 LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I, II, Algèbre linéaire <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: EXAMEN Branche d'examen (écrit)
--	--

<i>Titre:</i> ANALYSE I					
<i>Enseignant:</i> Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 112
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATÉRIAUX.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

- Notions fondamentales (nombres réels et complexes, suites, séries, limite)
- Fonctions d'une variable (limite, continuité et dérivée)
- Développements limités
- Comportement local d'une fonction, extréma
- Fonctions particulières (logarithme, exponentielle, puissance et hyperbolique)
- Intégrales

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle BIBLIOGRAPHIE: Donnée en cours LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Travail écrit EXAMEN Branche d'examen (écrit)
---	---

Titre: ANALYSE II					
Enseignant: Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 112</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATÉRIAUX.....	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 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

CONTENU

Eléments d'équations différentielles ordinaires.

- Equations différentielles du premier ordre
- Equations différentielles du deuxième ordre à coefficients constants

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.

- Fonctions de plusieurs variables
- Dérivées partielles
- Formule de Taylor
- Extréma
- Intégrales multiples

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle BIBLIOGRAPHIE: Donnée en cours LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I, Algèbre linéaire I <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Travail écrit EXAMEN Branche d'examen (écrit)
---	---

Titre: ANALYSE III					
Enseignant: Yves BIOLLAY, professeur EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATÉRIAUX.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 3</i>
GÉNIE MÉCANIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etudier les procédés de calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables applicables aux problèmes des sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Arcs, intégrales curvilignes ; intégrales de surface.

Analyse vectorielle

- Champs vectoriels. Travail et circulation. Flux.
- Opérateurs rotationnel et divergence.
- Formules de Stokes et de Gauss. Formules de Green.
- Coordonnées cylindriques et sphériques ; laplacien. Potentiels newtoniens.
- Applications à quelques modèles physiques.

Equations différentielles aux valeurs propres (introduction).

Séries de Fourier

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra ; exercices en salle</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: M.R. Spiegel, Analyse vectorielle, série Schaum, McGraw-Hill, 1993. N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, tome 2, éd. Ellipses, 1993. G. Philippin, Cours d'analyse à l'usage des ingénieurs, Presses de l'Univ. de Montréal, vol. 2, 1993.</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I, II. <i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Test écrit</p> <p>EXAMEN Branche d'examen (écrit)</p>
---	--

<i>Titre:</i> ANALYSE NUMÉRIQUE					
<i>Enseignant:</i> Alfio QUARTERONI, professeur EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE MÉCANIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

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.
 Equations différentielles ordinaires.
 Problèmes aux limites monodimensionnels traités par différences finies et éléments finis.
 Introduction à l'utilisation du logiciel MATLAB.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateurs</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: A. Quarteroni, R. Sacco et F. Saleri, "Méthodes Numériques pour le Calcul Scientifique", Springer-Verlag France, Paris, 2000.</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Analyse, Algèbre linéaire, Programmation</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit)</p>
--	---

Titre: ANALYSIS I in deutscher Sprache / ANALYSE I en allemand					
Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 112</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MA, PH, GC,.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
GR, GM, EL,.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 4</i>
MT, MX, SC.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

ZIELSETZUNG

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

INHALT

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

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</p> <p>Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen Cours, exercices en petits groupes</p> <p>Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f) Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f)</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben Sera communiquée au cours</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i></p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Travaux écrits Schriftliche Prüfungen</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit) Prüfungs Fach (schriftlich)</p>
---	--

Titre: ANALYSIS II in deutscher Sprache / ANALYSE II en allemand					
Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 112</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MA, PH, GC,.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
GR, GM, EL,.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 4</i>
MT, MX, SC.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

ZIELSETZUNG

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

INHALT

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

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT:</p> <p>Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen Cours, exercices en petits groupes</p> <p>Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f) Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f)</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben Sera communiquée au cours</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i></p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Travaux écrits Schriftliche Prüfungen</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit) Prüfungs Fach (schriftlich)</p>
---	--

Titre: ARCHITECTURE DES ORDINATEURS					
Enseignants: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI Paolo IENNE, professeur-assistant EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Apprendre à choisir une architecture d'ordinateur en fonction de l'exécution du logiciel: l'analyse après la synthèse étudiée au cours "Conception des processeurs". Il s'agit notamment d'étudier l'architecture d'un processeur du point de vue de l'implémentation des structures de données et de contrôle, ainsi que toutes les techniques d'organisation (mémoire cache, pipelining, parallélisme, etc.) ayant une influence sur les performances de la machine. Ces notions seront illustrées par l'étude des processeurs réels et appliquées dans des travaux de laboratoire.

CONTENU

1. Types de processeur. Modes d'adressage.
2. Gestion des entrées/sorties et des exceptions.
3. Gestion des structures de données.
4. Gestion des procédures.
5. Amélioration de la performance: pipeline.
6. Amélioration de la performance: parallélisme au niveau des instructions.
7. Gestion de la mémoire: mémoire cache, mémoire virtuelle.
8. Etude de cas: la famille x86.
9. Etude de cas: les processeurs RISC commerciaux.
10. Bus. Transferts synchrones et asynchrones. Bus normalisés.
11. Introduction au parallélisme.
12. Laboratoire (I)
13. Laboratoire (II)
14. Test.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Notes photocopiées D. A. Patterson, J. L. Hennessy, "Computer organization & design", Morgan Kaufmann</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques, Matériel informatique, Conception des processeurs</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
---	--

Titre: AUTOMATES ET CALCULABILITÉ I					
Enseignant: Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etudier les notions informatiques fondamentales de machine et de langage, et leurs relations mutuelles, d'un point de vue théorique. L'information qui est traitée dans les machines peut être modélisée par certaines suites de symboles, et un ensemble de telles suites constitue ce qu'on appelle un langage formel. Une machine, du point de vue théorique, n'est pas une machine physique, mais un modèle abstrait d'une telle machine, dont on ne retient que les aspects logiques et algorithmiques essentiels. Un tel modèle est appelé un automate. Différentes espèces d'automates sont utilisées pour caractériser la complexité des problèmes de traitement de l'information.

CONTENU

1. Introduction sur les automates et les langages formels.
2. La notion de simulation permet une classification des différentes espèces d'automates. Lorsqu'un automate A peut simuler un automate B, la capacité de traitement de l'information du premier est supérieure ou égale à celle du second.
3. Les automates les plus limités sont ceux qui possèdent une capacité de mémoire finie. On les appelle automates finis. Leur étude présente un intérêt car d'importants algorithmes pratiques de traitement de l'information (analyse lexicale) reposent sur de tels automates.
4. On connaît des espèces d'automates très simples capables de simuler toutes les autres. L'une d'elle fut inventée par Turing (1936) bien avant l'apparition des ordinateurs. Ce genre de machine permet de caractériser les limites du traitement algorithmique de l'information en général, et notamment de distinguer des fonctions (mathématiques) calculables et des fonctions non calculables.
5. Pour prouver qu'un problème est algorithmiquement insoluble, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'algorithme pour le résoudre, il suffit de montrer qu'il n'existe pas de machine de Turing capable de le faire. Un problème historique prouvé insoluble de cette manière est celui de la décision en logique: reconnaître si une expression arbitraire de logique des prédicats est une tautologie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Logique élémentaire, Programmation I,II	Branche d'examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Automates et calculabilité II, Algorithmique	

Titre: AUTOMATES ET CALCULABILITÉ II					
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Étudier les notions informatiques fondamentales de machine et de langage, et leurs relations mutuelles, d'un point de vue théorique. L'information qui est traitée dans les machines peut être modélisée par certaines suites de symboles, et un ensemble de telles suites constitue ce qu'on appelle un langage formel. Une machine, du point de vue théorique, n'est pas une machine physique, mais un modèle abstrait d'une telle machine, dont on ne retient que les aspects logiques et algorithmiques essentiels. Un tel modèle est appelé un automate. Différentes espèces d'automates sont utilisées pour caractériser la complexité des problèmes de traitement de l'information.

CONTENU

1. Les automates finis et les machines de Turing sont les deux extrêmes d'une hiérarchie de types d'automates, à laquelle correspond une hiérarchie de types de langages formels. La classe intermédiaire la plus importante est celle des automates à pile, utilisés dans d'importants algorithmes de traitement de l'informations textuelle (analyse syntaxique en particulier).
2. La définition générale de la complexité d'un problème de traitement de l'information repose sur les notions de langage, de machine et de simulation: tout problème peut se ramener, théoriquement, à celui de reconnaître les expressions d'un langage particulier. La complexité d'un problème peut être mesurée par le temps ou l'espace de mémoire nécessaire à une machine pour le résoudre. Les classes de complexité de problèmes sont ainsi définis en fonction de la taille des données.
3. Une correspondance précise peut être établie entre la hiérarchie de modèles de machines et celle des types de grammaires définissant les langages.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra avec exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopiées, logiciels pour les exercices	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Logique élémentaire, Programmation I,II, Automates et calculabilité I	Branche d'examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Algorithmique	

Titre: CONCEPTION DES PROCESSEURS					
Enseignants: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI Paolo IENNE, professeur-assistant EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Initier l'étudiant à la conception d'un système digital complexe, et plus particulièrement à celle d'un processeur, en introduisant à cet effet les composants et les méthodes de synthèse adéquats. Il s'agit d'étudier la méthodologie de synthèse de machines algorithmiques: décomposition en unité de contrôle et unité de traitement, et synthèse de chacune d'elles. D'introduire le langage VHDL et d'utiliser des outils de simulation et de synthèse automatiques. Tous ces sujets donneront lieu à des travaux pratiques de conception, se terminant par la réalisation de processeurs simples.

CONTENU

1. Mémoires vives.
2. Définition d'un processeur.
3. Décomposition d'un processeur en unité de traitement et unité de contrôle.
4. Méthode de synthèse des machines algorithmiques.
5. Le langage VHDL (I).
6. Le langage VHDL (II).
7. Le langage VHDL (III).
8. Synthèse automatique avec VHDL (I).
9. Synthèse automatique avec VHDL (II).
10. Conception et réalisation d'un processeur à deux niveaux de langage (I).
11. Conception et réalisation d'un processeur à deux niveaux de langage (II).
12. Conception et réalisation d'un processeur à deux niveaux de langage (III).
13. Conception et réalisation d'un processeur à deux niveaux de langage (IV).
14. Test théorique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées. P. J. Ashenden, "The student's guide to VHDL", Morgan Kaufmann Publishers. LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques, Matériel informatique <i>Préparation pour:</i> Architecture des ordinateurs	FORME DU CONTRÔLE: EXAMEN Branche de semestre
---	---

Titre: ÉLECTRONIQUE I					
Enseignant: Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Une formation de base, divisée en deux parties principales :

Formation orientée électrotechnique avec l'introduction aux principes fondamentaux de l'électronique et à l'utilisation des appareils de mesure.

Formation orientée composants électroniques et introduction aux montages de base à transistors

CONTENU

1 Introduction à l'électrotechnique

2 Composants passifs linéaires (R, C, L)

3 Composants passifs non linéaires (diodes)

4 Composants actifs non linéaires. Introduction aux transistors bipolaires et MOS

5 Usage des transistors dans les montages de base numériques et analogiques

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exemples et exercices</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées Electronique I Transparents disponibles sur le serveur du DE Traité de l'électronique, volume 1, Horowitz & Hill, Edition Elektor</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Electronique II</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Travail écrit à la fin du semestre impliqué dans la note pratique</p> <p>EXAMEN Branche de semestre</p>
--	--

Titre: ÉLECTRONIQUE II					
Enseignant: Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 70</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Formation orientée fonctions électroniques grâce à :

- l'analyse plus complète des transistors et des problèmes spécifiques aux circuits logiques.
- l'utilisation de l'amplificateur opérationnel.

Introduction aux circuits d'interface nécessaires à l'acquisition puis au traitement des données.

CONTENU

- 1 Les circuits logiques
- 2 Introduction aux amplificateurs opérationnels
- 3 Montages en réaction négative à gains constants ou variables
- 4 Montages en réaction positive
- 5 Montages avec éléments non linéaires
- 6 Conversion A/N et N/A

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exemples et exercices</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées Electronique I Transparents disponibles sur le serveur du DE Traité de l'électronique, volume 1, Horowitz & Hill, Edition Elektor</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Electronique I</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Travail écrit à la fin du semestre impliqué dans la note pratique</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
---	---

Titre: LINEAR ALGEBRA in English / ALGÈBRE LINÉAIRE en anglais					
Enseignants: John H. Maddocks, professeur EPFL/DMA Philippe Caussignac, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
ELECTRICITE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
ETS.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

GOALS

Learn the technics of matrix algebra, be able to execute the corresponding mathematical manipulations and to apply these technics in problems connected to one's specialization area.

The student will have to master the tools necessary to the resolution of problems connected to linearity, orthogonality and matrix diagonalization.

CONTENTS

- Systems of linear equations
- Matrix Algebra
- Determinants
- Vector Spaces
- Eigenvalues and eigenvectors
- Orthogonality and least-squares
- Symmetric matrices and quadratic forms

The course is illustrated by examples coming from the area of technical sciences.
Exercises are done with the help of the software Matlab.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral, exercices en salle d'ordinateurs</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Linear Algebra and its Applications, D.C. Lay, 2nd edition, Addison-Wesley, 1997 (paperback)</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i></p> <p><i>Préparation pour:</i> Analyse II et III</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Contrôle continu : exercices chaque semaine et travaux écrits</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit)</p>
--	--

Titre: LOGIQUE ÉLÉMENTAIRE					
Enseignant: Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

La pensée déductive, caractéristique des sciences exactes, et des mathématiques en particulier, obéit à des lois dont l'étude est le sujet général de la logique. Comme la pensée s'exprime toujours dans un certain langage, les règles de la déduction sont des règles d'expression, et la logique peut être considérée comme une sorte de « grammaire » du langage scientifique de type mathématique. Le but principal du cours est l'acquisition d'une certaine maîtrise de ce genre de langage, et par suite de ce genre de pensée, grâce à l'étude et l'exercice des règles de la logique. Pour l'informaticien, la logique fournit un langage et des méthodes permettant d'exprimer avec exactitude les spécifications fonctionnelles de systèmes logiciels et/ou matériels, et de démontrer formellement que les systèmes développés satisfont à leurs spécifications. Par ailleurs, le langage de la logique des prédicats peut être pris lui-même comme une forme de langage de programmation (programmation logique, PROLOG).

CONTENU

1. INTRODUCTION
2. LANGAGES DU PREMIER ORDRE
3. THÉORIES
4. LOGIQUE PROPOSITIONNELLE
5. LOGIQUE DES PRÉDICATS
6. EXTENSIONS DÉFINITIONNELLES
7. LANGAGES DU PREMIER ORDRE À OPÉRATEURS GÉNÉRAUX
8. THÉORIE DES ENSEMBLES
9. INTRODUCTION À LA SPÉCIFICATION FORMELLE DES PROGRAMMES

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec exercices BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées Livre: "Logique élémentaire" PPUR 1988 LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: EXAMEN Branche d'examen (oral)
Toute la partie théorique du plan d'études	

Titre: MATÉRIEL INFORMATIQUE					
Enseignant: René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Concrétiser les systèmes informatiques en expliquant et démontrant quelques principes de fonctionnement important des ordinateurs et de leurs interfaces. Donner une vue d'ensemble du matériel informatique, traiter les éléments d'un ordinateur et mettre en évidence des contraintes technologiques.

Le langage assembleur est utilisé pour comprendre le fonctionnement de l'ordinateur et l'accès aux interfaces programmables.

CONTENU

1. Architecture générale d'un système informatique, lien entre matériel et logiciel
2. Architecture d'un Microprocesseur (68000) et langage assembleur
3. Représentation des données en mémoire
4. Principes des systèmes de développement
5. Interfaçage "électronique", bus
6. Signaux d'un processeur, accès mémoire, réalisation d'un décodeur
7. Introduction aux microcontrôleurs (68331), les interfaces internes et assembleur
8. Gestion d'interfaces spécialisés (ex. souris, clavier)
9. Bus d'un système informatique
10. Communications séries, RS-232, I²C
11. Les unités mémoires externes
12. Les écrans

Des travaux pratiques consolident les notions de bases traitées au cours.

Un assembleur debugger 68'000 est utilisé pour le développement. Les laboratoires utilisent les logidules et des cartes spécialisées 68331.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, travaux pratiques</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Polycopié "Matériel informatique: cours" et "Matériel informatique: laboratoires"</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques, Electronique I</p> <p><i>Préparation pour:</i> Labo matériel, Microprocesseurs, Arch. des ordinateurs</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Contrôle continu aux laboratoires</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
--	---

Titre: PHYSIK I in deutscher Sprache / PHYSIQUE GÉNÉRALE I en allemand					
Enseignant: Rolf GOTTHARDT, chargé de cours EPFL/DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GC, GR, GM,	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
EL, MT, MX.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

ZIELSETZUNG

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

INHALT

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra und Uebungen	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen	Uebungen, Klausuren
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Physik II, Physique générale III, IV	

Titre: PHYSIK II in deutscher Sprache / PHYSIQUE GÉNÉRALE II en allemand					
Enseignant: Rolf GOTTHARDT, chargé de cours EPFL/DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GC, GR, GM,	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
EL, MT, MX.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

ZIELSETZUNG

- Kennenlernen und Anwenden der Gesetze der Kinematik und der Dynamik von Materie-Systemen.
- Anwenden dieser Gesetze für die Bestimmung des Gleichgewichtes und der Bewegung von Systemen von Massenpunkten und von Festkörpern.
- Kennenlernen der Gesetze der Thermodynamik und ihre Anwendung auf idealisierte Systeme. Betrachtungen von Motoren, Mehrphasensystemen und chemischen Reaktionen.

INHALT

Mechanik, 2. Teil

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

Thermodynamik

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra und Uebungen	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen	Uebungen, Klausuren
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Analysis I	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Physique générale III, IV	

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE I					
Enseignant: Marco GRIONI, chargé de cours EPFL/DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux. Connaître, comprendre et savoir utiliser les "lois", formulées en termes mathématiques, qui permettent de décrire et de prédire ces phénomènes. Applications aux phénomènes naturels et aux domaines techniques.

CONTENU

I MECANIQUE

- 1 Introduction
- 2 Cinématique du Point Matériel. Trajectoire, vitesse, accélération
- 3 Changements de Référentiels. Translation et rotation.
- 4 Dynamique du Point Matériel. Quantité de mouvement. Moment cinétique. Forces. Moments de forces. Lois de Newton. Gravitation. Forces centrales. Mouvement vibratoire. Forces de frottement.
- 5 Travail, Puissance et Energie. Energie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique. lois de conservation.

(suite: cf. Physique Générale II)

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec expériences en classe</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Marcelo Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986 A. Hudson, R. Nelson, University Physics, Saunders College Publishing</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Progressivement Analyse I <i>Préparation pour:</i> Physique Générale II, III, IV</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Test payant facultatif en cours de semestre</p> <p>EXAMEN Branche d'examen (écrit)</p>
---	--

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE II					
Enseignant: Marco GRIONI, chargé de cours EPFL/DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux. Connaître, comprendre et savoir utiliser les "lois", formulées en termes mathématiques, qui permettent de décrire et de prédire ces phénomènes. Applications aux phénomènes naturels et aux domaines techniques.

CONTENU

Suite du cours de Physique Générale I

I MECANIQUE (suite)

- 6 Dynamique des Systèmes. Centre de masse. Moment cinétique. Energie. Solide indéformable.
- 7 Relativité restreinte. Transformation de Lorentz, Quantité de mouvement et énergie relativistes.

II THERMODYNAMIQUE

- 1 Equilibre thermodynamique. Pression, température et énergie interne. Equation d'état.
- 2 Echanges d'énergie. Travail et chaleur. Premier principe thermodynamique.
- 3 Entropie. Deuxième principe thermodynamique. Cycles. Rendement.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec expériences en classe</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Marcelo Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986 A. Hudson, R. Nelson, University Physics, Saunders College Publishing</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I et progressivement Analyse II, Physique I <i>Préparation pour:</i> Physique Générale III, IV</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Test payant facultatif en cours de semestre</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit)</p>
--	--

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE III					
Enseignant: Jean-Marc BONARD, chargé de cours EPFL/DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaissances et compréhension des phénomènes physiques et des lois que les gouvernent. Savoir utiliser l'outil mathématique pour établir un lien entre le phénomène et sa formulation. Mettre en évidence les applications en science et technique.

CONTENU

Mécanique des fluides

- Statique des fluides
- Cinématique et dynamique des fluides parfaits
- Les fluides réels, équation de Navier-Stokes, écoulement de Poiseuille

Phénomènes ondulatoires

- Notions générales sur la propagation d'une onde, aspects énergétiques
- Célérité et description de diverses ondes se propageant dans un milieu matériel
- Composition d'ondes: réflexion, ondes stationnaires, modulation, phénomènes d'interférence et de diffraction
- Notions d'acoustique

Electromagnétisme

- Electrostatique: lois fondamentales, les champs, le potentiel électrique
- Magnétostatique: lois fondamentales, les champs
- Champs électrique et magnétique dans la matière
- L'induction électromagnétique
- Les équations de Maxwell, les ondes électromagnétiques, vecteur de Poynting

Physique numérique

- Modélisation de phénomènes physiques: différences finies, éléments finis, méthode Monte-Carlo...
- Résolution de problèmes physiques par des moyens numériques, utilisation du logiciel "Mathematica"

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, présentation d'expériences et exercices dirigés en classe</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: D.C. Giancoli, Physique générale 2 (électricité et magnétisme), DeBoeck Université A. Hudson, R. Nelson, University Physics, Saunders College Publishing</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Physique Générale I et II <i>Préparation pour:</i> Physique Générale IV</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Contrôle semi-continu durant le semestre</p> <p>EXAMEN Branche d'examen (écrit)</p>
---	--

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE IV					
Enseignant: Benoît DEVEAUD-PLÉDRAN, professeur EPFL/DP					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Donner à l'étudiant les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils théoriques appropriés. Il possédera en physique une culture générale indispensable à un ingénieur de bon niveau. Ce cours correspond à la dernière série de Physique de base

CONTENU

Phénomènes ondulatoires :

Étude phénoménologique de diverses ondes (acoustiques, élastiques, électromagnétiques). Modélisation de l'onde acoustique. Équation de d'Alembert. Superposition d'ondes, interférences battements, diffraction, réflexion.

Optique :

Dualité corpusculaire et ondulatoire. Réflexion, réfraction, lentilles, instruments d'optique. Principes de Fermat et de Huygens, interférences, Michelson, diffraction, polarisation. Holographie, biréfringence, introduction au laser.

Physique Quantique et Physique Atomique :

Nécessité d'une description quantique, effet photoélectrique, dualité onde particule, spectres atomiques. Mécanique quantique, principe de Heisenberg. Équation de Schrödinger, particule libre, puits quantique, effet tunnel. Vision quantique des atomes. Molécules et solides. Introduction aux semiconducteurs.

Introduction à la physique nucléaire :

Stabilité des atomes, phénomènes de fission et de fusion, réaction en chaîne, mécanismes de récupération de l'énergie, Produits de fission, sécurité des installations.

Relativité restreinte - Astrophysique :

Relativité Galiléenne, expérience de Michelson et Morley, Postulats de la relativité restreinte, Simultanéité, espace à 4 dimensions, Transformations de Lorenz, $E=mc^2$ Introduction aux descriptions actuelles de l'astrophysique, théorie du big Bang.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec nombreuses expériences de cours et exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Giancoli, Physique générale, Ed. de Boeck	Contrôle continu partiel
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Physique Générale I, II, III	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROBABILITÉ ET STATISTIQUE I					
<i>Enseignant:</i> Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
MICROTECHNIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices en classe BIBLIOGRAPHIE: "Probabilité et Statistique pour ingénieurs" PPUR LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Probabilité et statistique II	FORME DU CONTRÔLE: Contrôle continu EXAMEN Branche d'examen (écrit)
--	--

Titre: PROBABILITÉ ET STATISTIQUE II					
Enseignant: Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathdra et exercices en classe - applications numériques au moyen de logiciels statistiques</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: "Probabilité et Statistique pour ingénieurs" PPUR</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Probabilité et statistique I</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Contrôle continu</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche d'examen (écrit)</p>
--	---

Titre: PROGRAMMATION I					
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

- Utiliser un système informatique pour communiquer sur le réseau.
- Coder une solution programmée en Ada sous Unix.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et paquetages existants.
- Documenter un programme (analyse, mode d'emploi, codage)

CONTENU

Notions d'application et d'environnement

- Environnement informatique. Applications. Communication sur le Web.
- Matériel et logiciel de base: éditeur, compilateur, bibliothèques, environnement de programmation.
- Entrées et sorties, formats de données, diagrammes syntaxiques.
- Décomposition des programmes, fonctions, procédures et paquetages. Notion de bloc.
- Spécifications. Interfaces, paramètres. Distinction de types.

Algorithmes et structures classiques

- Instructions: séquence, sélection de cas, parcours d'intervalles, itérations.
- Types abstraits (privés) prédéfinis et énumérés. Sous-types, intervalles.
- Types abstraits de liste. Algorithmes de recherche et de tri.
Méthodes récursives, dichotomie.
- Algorithmes de calcul matriciel.
Produit matriciel, matrice inverse, déterminant.
Matrice Booléennes, Transitivité.
- Flot de symboles et Analyse syntaxique:
- Utilisation d'un paquetage d'analyse lexicale, notion de symbole.
- Analyse descendante récursive d'expressions arithmétiques/logiques.

Méthodes de construction et de documentation des programmes

- Éléments de spécification logique. Pre- et postconditions.
- Signalement d'exceptions et traitement d'erreurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices en classe et TP sur ordinateur	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées, livres et informations sur ordinateur	Travaux sur ordinateur, rapports et tests
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Programmation II, Environnements et éléments de systèmes d'exploitation	

Titre: PROGRAMMATION II					
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

L'étudiant saura :

- Comprendre et utiliser l'environnement informatique.
- Coder une structure de données programmée en Ada.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et modules existants.
- Documenter un paquetage simple (analyse, mode d'emploi, codage).

CONTENU

Notions liées à l'environnement

- Commandes et fichiers sous Unix. Services du réseau (FTP, NFS, RLogin).
- Révision : paquetages, interfaces, généricité, bibliothèques dans le système Ada.
- Notions liées au langage.
- Types structurés en Ada. Exemple de types courants.
- Types dérivés, types non contraints, types paramétrés, limités privés.
- Utilisation de paquetages génériques.
- Applications de tables de symboles, analyse syntaxique et gestion de fichiers..

Implantation des types abstraits utilisés

- Tables associatives: implantation à l'aide de tableaux, pointeurs ou fichiers.
- Fichiers séquentiels et flots de symboles; application au tri par fusion.
- Listes linéaires, indexées, queues et piles; implantations avec des tableaux et avec des pointeurs.
- Arbres binaires et structures de listes générales. Exemples de gestion de structures dynamiques.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices en classe et TP sur ordinateur</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées, livres et informations sur ordinateur</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Programmation I</p> <p><i>Préparation pour:</i> Programmation III, Algorithmique, Automates et Calculabilité, Génie logiciel</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Travaux sur ordinateur, rapports et tests</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
--	---

Titre: PROGRAMMATION III					
Enseignant: Rachid GUERRAOUI, professeur EPFL/DSC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer et à représenter, dans un contexte orienté objet, les principales structures de données et de contrôle et à les utiliser dans diverses applications.

CONTENU

- Programmation par objets: une vue générale
- Le langage Smalltalk: objets et expressions
- Le langage Smalltalk: messages et méthodes
- Le langage Smalltalk: classes, super-classes et méta-classes
- Les classes VisualWorks
- La machine virtuelle et l'environnement VisualWorks
- Le langage Java: objets et typage fort
- Le langage Java: classes abstraites et interfaces
- Le langage Java: protection, exception et sécurité
- Les classes de base Java
- La machine virtuelle et les classes AWT

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Notes photocopiés; A.Goldberg & D. Robson, Smalltalk-80-The Language and its Implementation, Addison-Wesley, 1983.</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Programmation I, II</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
---	--

Titre: PROGRAMMATION IV					
Enseignant: Pascal FUA, MER EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 2

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer une application, sous forme déclarative, au moyen des styles de programmation fonctionnel et logique. Il étudiera un langage fonctionnel (LISP sans setf) et un langage logique (Prolog); il acquerra des éléments de comparaison avec des langages de programmation déjà abordés ou qu'il aura l'occasion d'utiliser ultérieurement.

CONTENU

Comparaison des styles de programmation impératifs (procédural, objet) et déclaratifs (fonctionnel, logique).

Programmation fonctionnelle :

- Caractéristiques du paradigme fonctionnel
- Introduction a Common LISP
- Objets en programmation fonctionnelle
- Evaluation paresseuse
- Limites du paradigme fonctionnel
- Programmation fonctionnelle dans les langages impératifs

Programmation logique :

- Caractéristiques du paradigme logique
- Le langage Prolog (Assertions, Clauses de Horn, Unification, Retour Arrière)
- Limites du paradigme logique
- Prolog en LISP

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices et projets sur ordinateur</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: http://ligwww.epfl.ch/~fua/program/</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Programmation I, II, III</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Par écrit à la fin du cours</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
--	---

Titre: PROGRAMMING I in English / PROGRAMMATION I en anglais					
Enseignant: Jörg KIENZLE, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 2

GOALS

- To be able to use a Unix system and a programming environment.
- To be able to solve simple sequential programming problems.
- To be able to use technical documentation, as exemplified by the Ada Reference Manual.

CONTENTS

Use of Unix and the Programming Environment

Programming Environment: editor, library, compiler, and linker.

Unix System: file system, command language (shell) and important commands.

Some Important Utilities: browser, mailtool, newsgroups, grep, find, make, etc.

Programming Language (Ada)

Control Structures: sequence, loop, and conditional statements.

Data Types: boolean, enumeration, numerical types, arrays, records and access types.

Program Structure: block, subprogram, package, specification versus body, compilation units. error handling (exceptions), visibility rules and overloading.

Problem Solving Techniques and Algorithms

Functional decomposition. Recursion.

DOCUMENTATION

John Barnes: Programming in Ada 95, Second Edition, Addison-Wesley, 1998, ISBN 0-201-34293-6.

S. Tucker Taft, Robert A. Duff (Eds.); International Standard ISO/IEC 8652:1995(E): Ada Reference Manual; Lecture Notes in Computer Science 1246, Springer Verlag, 1997.

Additional material will be published on the WEB: exercises, lab work, etc.

All material will be in English. The class will be given in English. The course will be very demanding. Because of limited resources, the number of participants should not exceed 25 students.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Lectures. Exercices on paper and computer. BIBLIOGRAPHIE: See above LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Programming II	FORME DU CONTRÔLE: Written test EXAMEN Branche de semestre
---	---

Titre: PROGRAMMING II in English / PROGRAMMATION en anglais					
Enseignant: Jörg KIENZLE, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique 2

GOALS

- To get an overview of basic algorithms and data structures, and know when and how to apply them.
- To know the basics of some advanced programming paradigms: object-oriented programming, concurrent programming.

CONTENTS

Advanced Programming Environment

Debugger, Version Control Software (cvs) and Profiler

Problem Solving Techniques and Algorithms

Functional decomposition, recursion, generic programming, software components.

Programming with Abstract Data Types: Stack, queue, list, trees, etc.

Algorithms: Evaluation of a simple arithmetic expression, searching and sorting.

Advanced Programming in Ada

Object-Oriented Programming Introduction: Tagged types, specific types and class-wide types, inheritance by type extension, class-wide subprograms and late binding, mixin inheritance, heterogeneous data structures.

Concurrent Programming Introduction: Task types and protected types., synchronization mechanisms: rendezvous, monitors, locking, semaphores.

DOCUMENTATION

John Barnes: Programming in Ada 95, Second Edition, Addison-Wesley, 1998, ISBN 0-201-34293-6.

S. Tucker Taft, Robert A. Duff (Eds.); International Standard ISO/IEC 8652:1995(E): Ada Reference Manual; Lecture Notes in Computer Science 1246, Springer Verlag, 1997.

Additional material will be published on the WEB: exercises, lab work, etc.

All material will be in English. The class will be given in English. The course will be very demanding. Because of limited resources, the number of participants should not exceed 25 students.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Lectures. Exercices on paper and computer. Small projects. BIBLIOGRAPHIE: See above LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Programming I <i>Préparation pour:</i> Operating Systems, Programming Languages	FORME DU CONTRÔLE: Written test, small project EXAMEN Branche de semestre
---	--

Titre: RECHERCHE OPÉRATIONNELLE I					
Enseignant: Jean-François HÊCHE, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants seront familiarisés avec les principaux modèles de la recherche opérationnelle. Ils sauront utiliser les algorithmes de résolution associés et en auront compris les fondements. Par des exemples et des exercices, ils seront entraînés à la modélisation de problèmes de décision rencontrés par l'ingénieur.

CONTENU

Programmation linéaire

Modélisation à l'aide de la programmation linéaire.
Géométrie de la programmation linéaire.
Algorithme du simplexe.
Dualité, algorithme dual.
Analyse de sensibilité, programmation paramétrique.
Systèmes d'inégalités linéaires, polyèdres, lemme de Farkas.
Méthodes de points intérieurs.

Programmation convexe

Ensembles et fonctions convexes.
Problèmes d'optimisation convexe et semi définie.
Programmation séparable.

Notions de la théorie des graphes

Connexité, arbres, chaînes, chemins, cycles, circuits.
Matrices d'adjacence et d'incidence.
Problèmes d'optimisation classiques.
Le problème du transbordement.

Applications à la modélisation

Problèmes d'allocation de ressources, de planification, d'ordonnancement, de transport et de distribution.

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra et exercices en salle, travaux pratiques</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Polycopié D. de Werra, Eléments de programmation linéaire avec application aux graphes, PPUR 1990</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse, Algèbre linéaire <i>Préparation pour:</i> Modèles de décision, Graphes et réseaux, Combinatoire, Optimisation</p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>EXAMEN Branche d'examen (écrit)</p>
---	--

Titre: RECHERCHE OPÉRATIONNELLE II					
Enseignant: Jean-François HÊCHE, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants seront familiarisés avec les principaux modèles de la recherche opérationnelle. Ils sauront utiliser les algorithmes de résolution associés et en auront compris les fondements. Ils auront acquis des notions de modélisation mathématique de problèmes de décision, en particulier en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU

Optimisation séquentielle

Programmation dynamique déterministe.

Applications : problème du sac à dos, problèmes de plus courts chemins, problème de renouvellement d'équipement.

Introduction aux processus stochastiques de décision

Programmation dynamique stochastique.

Application à la gestion des stocks.

Chaînes de Markov finies à temps discret et continu.

Propriétés et applications.

Classification des états d'une chaîne de Markov

Discussion du régime transitoire et stationnaire.

Files d'attente

Processus de Poisson, marches aléatoires.

Processus de naissance et de mort.

Classification des files d'attente simples.

Files d'attente M/M/s.

Formule de Little.

Réseaux de Jackson.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec exercices en salle, travaux pratiques	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours J.-F. Hêche, Th. M. Liebling, Recherche opérationnelle pour ingénieurs, vol. 2, PPUR, 2001	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Recherche Opérationnelle I, Probabilité	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Modèles de décision, Graphes et réseaux, Combinatoire, Optimisation	

Titre: SCIENCES DU VIVANT					
Enseignante: Irène LOGOZ, chargée de cours EPFL/DC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

L'étude des mécanismes à la base de la vie, tels que l'émergence, l'évolution, la capacité de reconnaissance et de différenciation, la capacité de reproduction, d'auto-construction et d'auto-réparation

CONTENU

- 1. Introduction:** Hiérarchie de l'organisation en biologie, émergence, l'unité fondamentale de la vie, information génétique, corrélation entre la structure et la fonction, interaction des organismes avec leur environnement, unité dans la diversité, l'évolution : fil conducteur en biologie.
- 2. Structure et fonctions des protéines et des acides nucléiques:** Groupements fonctionnels. Protéines : acides aminés, chaînes polypeptidiques, conformation des protéines. Acides nucléiques : ADN et ARN, nucléotides, double hélice.
- 3. Introduction au métabolisme:** Enzymes, régulation du métabolisme.
- 4. La cellule:** Caractéristiques générales, noyau, ribosomes, membranes : réseau intracellulaire de membranes, structure et fonctions, reconnaissance.
- 5. Reproduction cellulaire:** Reproduction bactérienne, chromosome eucaryote, cycle cellulaire, division cellulaire, régulation de la division cellulaire.
- 6. Méiose:** Reproduction sexuée et asexuée, cycle de développement d'un organisme sexué, méiose, comparaison entre la mitose et la méiose, variation génétique, évolution.
- 7. Mendel - le concept de gène:** Méthode, expériences : observations, discussion, déductions, trois lois de Mendel, généralisation, hérédité mendélienne chez l'Homme.
- 8. Morgan : les bases chromosomiques de l'hérédité:** Expériences, recombinaisons, gènes non liés, gènes liés, cartes génétiques, hérédité liée au sexe, aberrations chromosomiques, hérédité extra nucléaire.
- 9. Base moléculaire de l'hérédité:** Découverte de la double hélice, principe et mécanisme de la réplication de l'ADN, réparation de l'ADN.
- 10. Synthèse des protéines:** Caractéristiques générales, code génétique, transcription, traduction, maturation.
- 11. Défenses de l'organisme:** Agents pathogènes, composition du sang, mécanisme de défense non spécifique : 1^{ère} et 2^{ème} ligne, mécanismes de défense spécifique : caractéristiques fondamentales, immunité active et passive, deux types de réaction aux antigènes, spécificité antigène-anticorps, autotolérance, les protéines du complément, le soi et le non-soi, troubles du système immunitaire.
- 12. Origine des molécules organiques:** Chronologie, expérience de Miller et Urey.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Campbell N.A. (1995). Biologie. Edition De Boeck Université, Bruxelles.	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: STS : DROIT INDUSTRIEL ET COMMERCIAL I					
Enseignante: Nathalie TISSOT, professeure associée à l'Université de Neuchâtel					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cours 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pratique

OBJECTIFS

Le cours offre une approche essentiellement pratique d'une série de problèmes clés rencontrés par les ingénieurs en relation avec leur propriété intellectuelle dans l'exercice de leur activité professionnelle.

Les étudiants connaîtront et analyseront, d'un point de vue juridique, les différents types de protection que la propriété intellectuelle offre aux logiciels, aux circuits intégrés et aux créations multimédia. Ils seront attentifs aux limites de la protection de la propriété intellectuelle à laquelle ils auront appris à recourir au bon moment et à bon escient. Ils seront conscients des coûts de la protection et des difficultés, administratives et procédurales, que sa mise en œuvre peut poser.

Les étudiants sauront apprécier les avantages et les inconvénients liés à la création d'une société. Ils auront une idée suffisante des différentes formes de sociétés commerciales que comprend le droit suisse pour être capables de choisir celle correspondant le mieux à leurs besoins.

Ils connaîtront le régime particulier des logiciels et circuits intégrés développés par des employés ou par des indépendants.

Ils auront aussi une notion des questions soulevées par Internet en relation avec la propriété intellectuelle et le droit pénal notamment.

Ils sauront s'entourer à temps des conseils d'un spécialiste, que ce soit pour la création de leur société ou pour l'accomplissement des formalités administratives nécessaires à l'obtention des droits de propriété intellectuelle.

CONTENU

- introduction au système de la propriété intellectuelle
- éléments de droit suisse des sociétés
- protection des bases de données et des circuits intégrés
- protection des logiciels/différents types de licences de logiciels
- droit des nouvelles technologies de l'information, problèmes de propriété intellectuelle, de droit pénal, de tribunaux compétents et de droit applicable en relation avec Internet

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, mais aussi interactif que possible</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: Textes des lois concernées</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i></p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTRÔLE:</p> <p>Contrôle continu</p> <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
---	--

Titre: STS: OPTIONS DE BASE					
Enseignant: Divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les cours STS visent à élargir les compétences des futurs ingénieurs afin qu'ils puissent :

- comprendre l'interdépendance de la technique avec son environnement au sens large;
- prendre conscience et se préparer à leur responsabilité de futur cadre, et/ou d'entrepreneur;
- dialoguer et négocier avec d'autres spécialistes, d'autres interlocuteurs au sein ou à l'extérieur d'une entreprise;
- s'insérer plus facilement dans le futur environnement professionnel.

CONTENU

Consulter le livret des cours SCIENCE-TECHNIQUE-SOCIÉTÉ (STS)

<http://cmtwww.epfl.ch/sts.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: BIBLIOGRAPHIE: LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Contrôle continu EXAMEN Branche de semestre
---	---

Titre: SYSTEMES LOGIQUES					
Enseignant: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Le but est de familiariser l'étudiant avec les composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, verrous, bascules, registres, compteurs, circuits arithmétiques, circuits programmables (PAL, PLA, ROM). De lui enseigner l'usage des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, diagrammes de décision binaire, tables d'états, graphes des états. De lui apprendre des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

CONTENU

1. Introduction.
2. Implémentation des fonctions logiques.
3. Systèmes combinatoires à deux niveaux.
4. Systèmes combinatoires multiniveaux.
5. Systèmes combinatoires programmables. PLA, PAL, ROM.
6. Représentation binaire des nombres entiers.
7. Systèmes séquentiels.
8. Méthodes de représentation.
9. Analyse et synthèse des systèmes séquentiels.
10. Compteurs synchrones et asynchrones.
11. Systèmes séquentiels programmables.
12. Circuits programmables à grande complexité (FPGA).
13. Test théorique.
14. Test pratique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées. J. Wakerly, "Digital design", Prentice Hall (3 rd edition). LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Matériel informatique, Conception des processeurs	FORME DU CONTRÔLE: EXAMEN Branche de semestre
--	---

2ème cycle

2000/2001

<i>Titre:</i> AGENTS INTELLIGENTS		<i>Title:</i> INTELLIGENT AGENTS			
<i>Enseignants</i> M. CALISTI, O. BELAKHDAR, St. WILLMOTT, chargés de cours EPFL/DI :					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5,7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les agents intelligents sont une nouvelle technologie pour l'implémentation efficace de grands systèmes logiciels, centralisés ou distribués. Ils trouvent de plus en plus d'applications dans divers domaines comme les systèmes d'information et le commerce électronique.

L'objectif de ce cours est d'apprendre les technologies pour l'implémentation d'agents intelligents et de systèmes multi-agents ainsi que les théories sous-jacentes.

CONTENU

Le cours traite trois thèmes principaux:

1. architecture d'agents: intelligence située, comportements, la métaphore BDI et la prise de décisions rationnelle, techniques efficaces pour la planification et l'adaptativité, agents mobiles.
2. langages de communication d'agents: ontologies et langages de communication, normes courantes
3. les systèmes multi-agent, ci-inclus la négociation et les applications en commerce électronique: plateformes multi-agents, principes de la négociation et d'économies électroniques, recherches électroniques, résolution distribuée de problèmes.

Des exercices accompagneront le cours.

GOALS

Intelligent agents are a new technology for efficiently implementing large software systems which may also be distributed. They are increasingly applied to problems ranging from information systems to electronic commerce.

This course teaches students the main technologies for implementing intelligent agents and multi-agent systems as well as their underlying theories.

CONTENTS

The course addresses three main themes:

1. agent architectures: situated intelligence, behaviors, the BDI metaphor and rational decision-making, techniques for efficient planning and adaptation, mobile agents.
2. agent communication languages: ontologies and agent communication languages, currently proposed standards
3. multi-agent systems, including negotiation and electronic commerce applications: multi-agent platforms, principles of negotiation and electronic economies, electronic auctions, distributed problem-solving.

The material is complemented by practical exercises.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Divers papiers techniques en langue anglaise	SESSION D'EXAMEN Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Intelligence artificielle	Branche à examen (écrit) avec
<i>Préparation pour:</i>	contrôle continu

<i>Titre:</i> BASES DE DONNÉES AVANCÉES		<i>Title:</i> ADVANCED DATABASES			
<i>Enseignante</i> Sophie MONTIES, chargée de cours EPFL/DI :					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse aux étudiants qui souhaitent pouvoir s'engager dans des applications avancées utilisant les techniques innovantes des bases de données.

Il forme les étudiants aux concepts et techniques les plus récents des bases de données.

GOALS

This course is intended for those students who aim at being capable of working on new database applications using advanced up to date technology. It covers a wide spectrum of new technologies related to data management

CONTENU

- Etude des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) orientés-objets.
- Analyse critique des SGBD orientée-objets et de leurs langages.
- Etude des SGBD relationnel-objet. Application pratique sur le système Oracle 8.
- Bases de données dans un environnement distribué: BD réparties, BD fédérées, multibases.
- Architectures client - serveur.
- Conception du système d'information dans les systèmes coopératifs: intégration de bases de données.
- Retro-ingénierie de bases de données.
- Modélisation et raisonnement dans les systèmes déductifs.
- Systèmes d'information à références spatiales ou temporelles.
- Data Warehouse.
- Bases de données multimédia.

CONTENTS

- Object-oriented database management systems (DBMSs).
- Critical analysis of object-oriented DBMSs and their languages.
- Object-relational DBMSs Case study: Oracle 8.
Databases in a distributed environment: distributed databases, federated databases, multidatabases.
- Client - server architectures.
- Database design in cooperative systems: database integration.
- Database reverse engineering.
- Modeling and reasoning in deductive database systems.
- Spatial and temporal information systems.
- Data Warehouse.
- Multimedia databases.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; exercices en classe; projets	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours et liste de livres recommandés	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Bases de données relationnelles, Ingénierie des bases de données	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> BASES DE DONNÉES RELATIONNELLES			<i>Title:</i> RELATIONAL DATABASES		
<i>Enseignant:</i> Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours forme les étudiants aux tâches de conception, mise en œuvre et utilisation de bases de données relationnelles. Il apprend notamment à:

- exprimer les besoins en information des applications de manière simple et rigoureuse,
- concevoir une base de données avec une démarche d'ingénieur,
- implanter une base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD) relationnel,
- utiliser les bases de données au travers des langages de manipulation offerts par les SGBD classiques.

CONTENU**1. L'approche base de données**

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

2. Conception d'une base de données

- Le formalisme conceptuel (objets, liens et propriétés);
- Règles de vérification et de validation;
- Règles de transformation.

3. Bases de données relationnelles

- Le modèle relationnel et ses règles;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs: SQL, QUEL, QBE;
- Passage de la conception entité-association à la mise en œuvre relationnelle.

4. Pratique d'un SGBD

- Mise en place et utilisation d'une base de données sur ORACLE, via SQL, SQL-Forms et embedded SQL.

GOALS

This course teaches how to design, install and use a relational database. Students will learn how to:

- express application information requirements in a simple and rigorous way,
- design a database with an engineering approach,
- install a database on a relational database management system (DBMS),
- use a database through the associated manipulation languages.

CONTENTS**1. The database approach**

- Nature and goals of the approach;
- Architecture of a DBMS;
- Life cycle of a database.

2. Database design

- A conceptual formalism (objects, links and properties);
- Verification and validation rules;
- Transformation rules.

3. Relational databases

- The relational model and its rules;
- Theoretical basis of relational languages : relational algebra, relational calculus;
- User oriented languages: SQL, QUEL, QBE;
- Implementation of a conceptual entity-relationship description on a relational DBMS.

4. Practice

- Definition and use of a relational database with ORACLE, via SQL, SQL-Forms or embedded SQL.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur; projet.	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours et liste de livres recommandés	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen (écrit)	
<i>Préparation pour:</i>	Ingénierie des bases de données, Bases de données avancées		

<i>Titre:</i> CHAPITRES CHOISIS D'ALGORITHMIQUE		<i>Title:</i> SELECTED CHAPTERS IN ALGORITHMICS			
<i>Enseignants:</i> Th. M. LIEBLING, K. FUKUDA, professeurs EPFL/DMA A. PRODON, chargé de cour EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
SYSTÈMES DE	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Rendre opérationnelles les principales notions algorithmiques conduisant à la résolution efficace de problèmes géométriques, symboliques, algébriques et combinatoires.

CONTENU

1. Introduction et rappel des bases de l'algorithmique:
Efficacité et complexité, exemples de tris.
2. Structures de données avancées:
Queues de priorité, arbres équilibrés, tables de hachage, monceaux de Fibonacci, exemples de quêtes simples.
3. Algorithmes dans les graphes:
Parcours systématiques, plus courts chemins et arbre maximal optimal revisités, couplages, flots et coupes.
4. Algorithmes dans les images et la géométrie (plan, espace):
Intersections, enveloppes convexes, pavages, triangulations et problèmes de proximité, test de planarité et dessin de graphes dans le plan minimisant le nombre de croisements.
5. Algorithmes dans le traitement de signaux, l'algèbre et la géométrie des nombres:
Codages, complexité, schémas d'approximation polynomiaux, algorithme d'élimination pour systèmes algébriques, variétés, idéaux, bases de Gröbner, bases de Hilbert, algorithme de Lovász-Lenstra.
6. Algorithmes aléatoires:
Structures de données adaptatives, coûts amortis, coupes et plus courts chemins, tests de primalité et algorithme de Shor pour ordinateur quantique.

GOALS

To acquire a working knowledge of the algorithmic tools allowing efficient solution of geometric, symbolic, algebraic and combinatorial problems.

CONTENTS

1. Introduction and remainder of basic notions:
Efficiency and complexity, examples in sorting.
2. Advanced data structures:
Priority queues, balanced trees, hashing tables, Fibonacci heaps, examples in easy queries.
3. Algorithms in graphs:
Systematic search, shortest paths and optimal spanning tree revisited, matching, flows and cuts.
4. Algorithms in images and geometry (plane, space):
Intersections, convex hulls, tilings, triangulations and proximity problems, planarity testing and graph drawing in the plane with a minimal number of crossings
5. Algorithms in signal processing, algebra and geometry of numbers:
Coding, complexity, polynomial approximation schemes, elimination algorithm for algebraic systems, varieties, ideals, Gröbner bases, Hilbert bases, Lovász-Lenstra's algorithm.
6. Randomized algorithms:
Self adapting data structures, amortized costs, cuts and shortest paths, primality tests and Shor's quantum computer algorithm.

cours bisannuel
donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit) avec
<i>Préparation pour:</i>	contrôle continu

<i>Titre:</i> CIRCUITS COMPLEXES		<i>Title:</i> COMPLEX VLSI CIRCUITS			
<i>Enseignants:</i> Ch. PIGUET, professeur EPFL/DI R. BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

La technologie VLSI a permis le développement des processeurs et mémoires, et doit encore s'améliorer d'un facteur 1000 dans les 15 prochaines années. Le but du cours est de comprendre l'influence de la technologie et surtout des contraintes de consommation sur l'architecture des systèmes sur chip comportant des microcontrôleurs, microprocesseurs, mémoires, mémoires cache, DSP et machines parallèles. Dans tout système, sur chip les mémoires et les bus sont de toute première importance pour les performances tant en vitesse qu'en consommation.

Le cours suppose une bonne connaissance des architectures de processeurs et périphériques. Il prépare pour des projets de systèmes sur chip et systèmes sur cartes avec développement de circuits intégrés spécifiques.

CONTENU

- Evolution des technologies VLSI
- Prédiction de la Roadmap SIA 2000-2015
- Futures technologies et nouvelles techniques de circuits
- Circuits asynchrone et adiabatique
- Microcontrôleurs basse consommation
- Microprocesseurs basse consommation
- Mémoires et caches basse consommation
- DSP et machines parallèles basse consommation
- Mémoires dynamiques DRAM de haute complexité
- Circuits interfaces pour bus parallèle et série
- Interfaces processeur-mémoire, asynchrone et synchrone

GOALS

VLSI technology allows the development of processors and memories. Significant improvements, by a factor 1000 or more, are still expected over the next 15 years. The objective of the course is to understand the influence of technology and mainly power consumption constraints on the architecture of microcontrollers, microprocessors, memories, cache memories, DSP and parallel machines. In any system on chip, memories and buses are very important for achieving speed and power consumption performances.

The course supposes a good knowledge of processor and I/O architectures. Students will be prepared to develop systems on chip and on boards with development of specific integrated circuits.

CONTENTS

- Evolution of VLSI technologies
- SIA Roadmap predictions (2000-2015)
- Future technologies and new circuit techniques
- Asynchronous and adiabatic circuits
- Low-power microcontrollers
- Low-power microprocessors
- Low-power memories and cache memories
- Low-power DSP and parallel machines
- Complex dynamic SRAM memories
- Circuit interfaces or parallel and serial buses
- Asynchronous - synchronous processor-memory interfaces

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> COMBINATORIQUE I, II		<i>Title:</i> COMBINATORIAL OPTIMIZATION I, II			
<i>Enseignant:</i> Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
PHYSIQUE	7 et 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
PHYSIQUE FAC	7 et 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec l'optimisation combinatoire dans

- ses fondements théoriques, donnant une ouverture sur un domaine de recherche très actif,
- ses principaux algorithmes efficaces,
- ses applications dans la modélisation et la résolution de problèmes de décision provenant des sciences de l'ingénieur et de la gestion, tels que routage et placement en VLSI, découpage, verres de spin, conception de réseaux, localisation et ordonnancement.

CONTENU

1. Formulations de problèmes, modélisation
2. Théorie des polyèdres appliquée à l'optimisation combinatoire
3. Structure de matroïdes, fonctions sous-modulaires, algorithmes de partition, d'intersection
4. Structure de couplage, algorithmes de couplages optimaux, T-joints
5. Complexité d'algorithmes et de problèmes
6. Matrices totalement unimodulaires, équilibrées
7. Systèmes t.d.i.
8. Énumération implicite, branch and cut
9. Heuristiques, schémas d'approximation

GOALS

Familiarize the student with combinatorial optimization in its

- theoretical foundation, providing an opening on a very active research domain
- main efficient algorithms
- applications in modeling and solving decision problems arising in engineering and management, such as routing and placement in VLSI, cutting, spin glasses, network configuration, location and scheduling.

CONTENTS

1. Problem formulation and modeling
2. Polyhedra theory applied to combinatorial optimization
3. Matroids, submodular functions, algorithms for partition and intersection
4. Matching, algorithms for optimal matchings, T-joints
5. Complexity of algorithms and problems
6. Totally unimodular, balanced matrices
7. T.d.i. systems
8. Implicit enumeration, branch and cut
9. Heuristics, approximation schemes

cours bisannuel
pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en classe et sur l'ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Algèbre linéaire, recherche opérationnelle		Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> COMPILATION		<i>Title:</i> COMPILATION			
<i>Enseignant:</i> Martin ODERSKY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5,7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Le cours a pour but d'apprendre les aspects fondamentaux de l'analyse des langages informatiques et les rendre applicables. A la fin du cours, l'étudiant devrait :

Etre capable de définir la syntaxe formelle des langages informatiques

Etre capable de définir le sens des langages informatiques à travers des interprètes

Connaître la structure interne et l'implémentation de simples compilateurs

Etre capable d'écrire un compilateur qui transforme un simple langage de programmation dans le code d'une machine virtuelle

Connaître les structures communes et dessins utilisés dans la construction d'un compilateur

Connaître les représentations d'exécution d'importantes constructions de programmation

Buts moins tangibles mais néanmoins importants :

Améliorer la compréhension des langages de programmation

Comprendre les compromis entre expressivité, simplicité and performance des langages de programmation

Expérimenter le dessin et l'implémentation d'un projet de logiciel de certaine taille où la théorie est essentielle pour le succès.

CONTENU

1. Overview, source langages, run-time modèles
2. Généralités sur les langages formels
3. Analyse lexicale
4. Analyse syntaxique
5. Résumé syntaxique
6. Analyse sémantique
7. Run-time organisation
8. Génération de code
9. Garbage collection

GOALS

The course aims to teach the fundamental aspects of analysing computerlanguages and mapping them into executable form. At the end of thecourse, the student should

- be able to define the formal syntax of computer languages,
- be able to define the meaning of computer languages through interpreters,

- know the internal structure and implementation of simple compilers

- be able to write a compiler that maps a simple programming language into the code of a virtual machine,

- know common frameworks and design patterns used in compiler construction,

- know run-time representations of important programming constructs.

Some less tangible, but nevertheless important goals are:

- Improving the understanding of programming languages,

- Understanding trade-offs between expressiveness, simplicity, and performance of programming languages,

- Experience the design and implementation of a sizable software

project where theory is essential for success.

CONTENTS

1. Overview, source languages and run-time models
2. Review of formal languages
3. Lexical analysis
4. Syntactic analysis
5. Abstract syntax
6. Semantic analysis
7. Run-time organisation
8. Code generation
9. Garbage collection

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra (en anglais). Exercices et projets en classe	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Andrew W. Appel, Modern compiler implementation in Java, Addison-Wesley 1997	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>	Compilation avancée		

<i>Titre:</i> COMPILATION AVANCÉE		<i>Title:</i> ADVANCED COMPILATION			
<i>Enseignant:</i> Martin ODERSKY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra, en complément au premier cours de compilation, les techniques nécessaires à l'implantation de langages de très haut niveau. Il réalisera un compilateur ou un interprète pour un petit langage de programmation.

GOALS

The student will learn further techniques for the implementation of very high level languages. He will build a compiler or interpreter for a small programming language.

CONTENU

Génération de code assembleur ou machine. Traduction des instructions conditionnelles et répétitives.
Héritage multiple. Accès aux identificateurs hérités. Surcharge des identificateurs. Héritage commun et répété. Généricité contrainte et non contrainte.
Implantation de langages à objets à structure de blocs complète.
Types fonctionnels et procéduraux. Transmission de paramètres par nom et par besoin. Fonctions d'ordre supérieur. Tas d'exécution; techniques de ramassages des miettes.
Implantation des coroutines. Coroutines implantables statiquement, dans un environnement à piles multiples ou avec un tas d'exécution.
Implantation des tâches concurrentes dans un environnement à mémoire partagée. Représentation de quelques outils de synchronisation et d'exclusion mutuelle.
Compilation des langages fonctionnels et logiques; réalisation de machines virtuelles.
Construction pratique d'un compilateur ou interprète pour un petit langage à objets, fonctionnel ou logique.

CONTENTS

Assembly language or machine code generation. Conditional and repetitive statement translation.
Multiple inheritance implementation. Access to inherited identifiers. Identifier overloading. Common and repeated inheritance. Constrained and unconstrained genericity.
Implementation of block structured object oriented languages. Functional and procedural types. Name and lazy parameter association; thunks. Higher order function implementation problem.
Heap based execution environment; garbage collection techniques.
Coroutines implementable in static, multi-stack and heap execution environments.
Concurrent task implementation in shared memory environments. Internal representation of typical synchronization and mutual exclusion tools.
Function and logic language compilation; virtual machine definition.
Realization of a compiler for a small object oriented, functional or logic programming language.

cours pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex Cathedra. Exercices et Projets en salle et sur l'ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées ou Web	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Compilation		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> CONCEPTION AVANCÉE DE PROCESSEURS		<i>Title:</i> ADVANCED PROCESSOR DESIGN			
<i>Enseignant:</i> Paolo IENNE, professeur-assistant EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours complète les sujets traités dans les deux cours « Conception des processeurs » et « Architecture des ordinateurs ». Les techniques les plus modernes pour l'utilisation du parallélisme au niveau des instructions seront abordées et on discutera de leur relations avec les phases critiques de compilation. Une catégorie de processeurs d'importance croissante – les processeurs pour la conception de systèmes complexes sur un seul circuit intégré – sera aussi analysée ; on discutera à la fois des processeurs commerciaux récents et des dernières directions de la recherche.

Des connaissances de bases de conception de systèmes logiques sont nécessaires.

CONTENU

- Augmenter au maximum la performance :
 - « Spéculation » du flot de contrôle et des données
 - « Threads » et « Traces »
 - « Predication »
 - « Prefetching »
 - Autres techniques pour le parallélisme
- Techniques de compilation des instructions
 - Optimisations
 - Séquencement des instructions
 - Conséquences pour la conception
- Processeurs embarqués VLSI
 - Particularités par rapport aux processeurs non embarqués
 - Survol des DSP et des microcontrôleurs pour les Systems-on-Chip
 - Processeurs configurables et customisation
 - Problèmes d'implantation VLSI

du futur des technologies d'implantation

GOALS

The course extends and completes the topics of the courses « Conception des processeurs » and « Architecture des ordinateurs ». The most innovative techniques to exploit Instruction-Level Parallelism are surveyed and the relation with the critical phases of compilation discussed. Emerging classes of processors for complex single-chip systems are also analysed by reviewing both recent commercial devices and research directions.

A basic logic-design background is expected.

CONTENTS

- Pushing processor performance to its limits:
 - Control and data speculation
 - Threads and traces
 - Predication
 - Prefetching
 - Emerging techniques to exploit parallelism
- Back-end compiler technology:
 - Optimisation techniques
 - Instruction scheduling
 - Impact on architecture design
- VLSI embedded processors:
 - Specificities over stand-alone processors
 - Overview of DSPs and micro controllers for Systems-on-Chip
 - Configurable and customisable processors
 - VLSI design challenges
- Silicon technology outlook

cours pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: J.L. Hennessy et D.A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 2 nd Edition, 1996.	SESSION D'EXAMEN Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Architecture des ordinateurs	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> CONCEPTION AVANCÉE DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES		<i>Title:</i> ADVANCED DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS			
<i>Enseignant:</i> Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaissance et utilisation des méthodes et des outils de conceptions des systèmes numériques complexes, notamment des systèmes embarqués. L'étudiant pourra mettre en œuvre les principes du codesign lors d'expériences de laboratoire utilisant des microcontrôleurs et des circuits programmables de type FPGA (systèmes embarqués reconfigurables).

CONTENU

Circuits programmables à grande complexité: étude et utilisation de différentes familles de circuits FPGA.

Synthèse automatique: génération des schémas logiques à partir des descriptions fonctionnelles en VHDL.

Microcontrôleurs et systèmes embarqués.

Synthèse architecturale: co-design. Conception globale d'un système, avec une partie logicielle (programme exécuté par un processeur) et une partie matérielle (circuit programmable ou circuit intégré spécifique).

Systèmes reconfigurables.

GOALS

Knowledge and use of methods and tools for the development of complex digital systems, in particular embedded systems. The student will be able to make use of the principles of codesign during laboratory practices with microcontrollers and FPGAs (reconfigurable embedded systems).

CONTENTS

High-complexity programmable circuits: study and use of different families of FPGA circuits.

Automatic synthesis: generation of logic schematics from functional description in VHDL.

Microcontrollers and embedded systems.

Architectural synthesis: co-design. Complete development of a system, with a software part (program executed by a processor) and a hardware part (programmable or custom integrated circuit).

Reconfigurable systems.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours ex cathedra; exercices en salle de stations	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Conception des processeurs, Architecture des ordinateur		Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> DOCUMENTS MULTIMÉDIAS		<i>Title:</i> MULTIMEDIA DOCUMENTS			
<i>Enseignants:</i> Christine VANOIRBEEK, Afzal BALLIM, chargés de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les systèmes d'informations actuels, en particulier pour une exploitation collaborative à travers la plateforme WWW, reposent sur l'utilisation croissante de documents multimédia. Le cours a pour objectif de décrire les modèles de représentation et les méthodes de traitement spécifiques à de tels systèmes. Il présente et discute les solutions actuelles (et émergentes) apportées par les normes pour répondre aux problèmes d'échange, d'interopérabilité et de mise en oeuvre d'applications qui reposent sur le concept de documents multimédia.

Il couvre en particulier les techniques utilisées pour l'analyse et l'indexation de documents multimedia et démontre leur utilité dans le contexte de la recherche d'information

CONTENU

Les bases théoriques seront enseignées pour décrire les modèles dont découlent les normes de représentation structurée des documents

- Représentation des différentes structures de documents: structuration logique (XML), physique (CSS, XSL) et hypertexte (HTML, HyTime, Xlink, etc.).
- Représentation des documents composites et technologie multimédia: standards et méthodes de compression (JPEG, MPEG), documents actifs (JAVA), documents en temps que composants logiciels.
- Techniques de traitement et de transformations de structures de documents.
- Analyse et indexation de documents multimedia (sons, images, vidéo).

GOALS

Modern information systems, especially dedicated to the WWW environment, increasingly rely on multimedia documents. The goal of this course is to describe the models of representation and the processing methods that those systems use. The solutions offered by the developing standards of multimedia components to the problems of document exchange and interoperability, and multimedia document platforms will be presented and discussed.

Techniques used in the analysis of multimedia documents will be covered, and their usefulness will be shown in the development of indexation and classification methods for information retrieval.

CONTENTS

The theoretical foundations of models and standards for representing structured documents will be taught.

- Representation methods for structured documents: logical structure (XML), physical structures (CSS, XSL), and Hypertext (HTML, HyTime, Xlink, etc.).
- Representation of composite documents and multimedia technology: image and video compression techniques (JPEG, MPEG), active documents (JAVA), documents as software components.
- Management and transformation of structured documents.
- Component analysis and indexing (sound, images and video)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> ÉLÉMENTS DE BIOINFORMATIQUE		<i>Title:</i> INTRODUCTION TO BIOINFORMATICS			
<i>Enseignant:</i> C. Victor JONGENEEL, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

De façon opérationnelle, la bioinformatique est définie comme étant l'étude, à l'aide de techniques informatiques, des composants du monde vivant. Les deux objectifs principaux du cours sont (1) de familiariser les étudiants avec les aspects de la biologie requérant un traitement informatique des données expérimentales et (2) de donner un survol des techniques couramment utilisées en bioinformatique. La première partie du cours étudiera les composants du monde vivant, leur structure, leur fonction, et leur architecture tridimensionnelle. Elle décrira aussi certaines des banques de données contenant des informations sur ces composants. La deuxième partie illustrera certaines des techniques utilisées pour produire et analyser les données stockées dans ces banques de données. L'accent sera mis sur la production, la manipulation et l'interprétation des séquences macromoléculaires, et sur les algorithmes utilisés dans ces opérations.

CONTENU

1. Les composants du monde vivant : macromolécules
2. Introduction à la biologie moléculaire
3. Introduction à la biologie cellulaire
4. Eléments de génétique
5. Projets de séquençage à grande échelle, principes et pratique
6. Banques de données de séquences
7. Comparaisons de séquences biologiques, principes de base
8. Approches statistiques de la comparaison de séquences
9. Implémentations, outils pratiques
10. Le rôle de l'informatique dans les projets de séquençage
11. Analyse des génomes et transcriptomes
12. Visualisation et modélisation des structures tridimensionnelles

GOALS

Operationally, bioinformatics is defined as the study, using computational techniques, of the components of the living world. The two principal objectives of the course are (1) to acquaint students with some areas of biology that require a computerized analysis of experimental data and (2) to provide a survey of commonly used techniques in bioinformatics. The first part of the course will study the components of living organisms, their structure, their function, and their tridimensional organization. It will also describe some of the databases containing information about these components. The second part of the course will cover some of the techniques used to produce and analyze the data stored in these databases. The emphasis will be in the production, the manipulation and the interpretation of macromolecular sequences, and on the algorithms used in these operations.

CONTENTS

1. Les composants du monde vivant : macromolécules
2. Introduction à la biologie moléculaire
3. Introduction à la biologie cellulaire
4. Eléments de génétique
5. Projets de séquençage à grande échelle, principes et pratique
6. Banques de données de séquences
7. Comparaisons de séquences biologiques, principes de base
8. Approches statistiques de la comparaison de séquences
9. Implémentations, outils pratiques
10. Le rôle de l'informatique dans les projets de séquençage
11. Analyse des génomes et transcriptomes
12. Visualisation et modélisation des structures tridimensionnelles

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours avec exercices sur ordinateurs	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Purves et al., "Life: the science of biology", vol. 1, Sinauer Associates / W.H. Freeman Attwood & Parry-Smith, "Introduction to bioinformatics", Addison Wesley Longman	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

<i>Titre:</i> ENVIRONNEMENTS VIRTUELS MULTIMÉDIA		<i>Title:</i> MULTIMEDIA VIRTUAL ENVIRONMENTS			
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Le but de ce cours est de présenter les concepts et les méthodes pour réaliser des environnements virtuels multimédia. On explique donc comment construire des mondes virtuels complexes pouvant être distribués sur les réseaux multimédia. On introduit ainsi des concepts avancés pour l'animation en temps réel, l'interaction 3D, la reconnaissance de gestes, le son spatial, la communication faciale, la reconnaissance et la synthèse de la parole. On montre comment créer des avatars ou clones 3D, comment créer des populations autonomes dans les mondes virtuels. On insiste sur des applications concrètes comme les téléconférences 3D, la téléchirurgie ou la TV interactive.

CONTENU

1. INTRODUCTION. Concepts de base des environnements virtuels, matériel et logiciel, applications
2. ANIMATION EN TEMPS REEL. Acteurs de synthèse, déformations en temps réel, animation faciale, mélange réel-virtuel
3. INTERACTION MULTIMODALE. Outils virtuels, capture de mouvements, reconnaissance de gestes, reconnaissance et synthèse de la parole, son spatial
4. ENVIRONNEMENTS VIRTUELS DANS LA COMMUNICATION MULTIMEDIA . Environnements virtuels distribués, clonage, communication faciale
5. VIE ARTIFICIELLE DANS LES ENVIRONNEMENTS VIRTUELS. Sens virtuels, perception-action, créatures autonomes
6. APPLICATIONS. Téléconférences 3D, téléchirurgie, TV interactive, films interactifs, jeux vidéo 3D

GOALS

The goal of this course is to present the concepts and methods to define complex virtual multimedia environments. We will explain how to build these complex virtual worlds which may be distributed on multimedia networks. We introduce advanced concepts for real-time animation, 3D interaction, gesture recognition, spatial sound, facial communication, speech recognition and synthesis. We show how to create avatars or 3D clones, how to create autonomous people in virtual worlds. We emphasize concrete applications like 3D teleconferences, tele-surgery or interactive TV.

CONTENTS

1. INTRODUCTION. Basic concepts of virtual environments, hardware and software, applications
2. REALTIME ANIMATION. Virtual Actors, real-time deformations, facial animation, mixing real-virtual
3. MULTIMODAL INTERACTION. Virtual tools, motion capture, gesture recognition, speech recognition and synthesis, spatial sound
4. VIRTUAL ENVIRONNEMENTS IN THE MULTIMEDIA COMMUNICATION. Distributed Virtual Environments, clones, facial communication
5. ARTIFICIAL LIFE IN VIRTUAL ENVIRONNEMENTS. Virtual sensors, perception-action, autonomous
6. APPLICATIONS. 3D teleconferences, tele-surgery, interactive TV, interactive films, 3D video-games

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex-cathédra, vidéo, diapositives, exercices sur stations graphiques	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Infographie		
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> FONDEMENTS DE LA PROGRAMMATION		<i>Title:</i> FOUNDATIONS OF PROGRAMMING			
<i>Enseignant:</i> Martin ODERSKY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Le cours a pour but d'apprendre les fondements de la programmation d'une façon formelle. Commençant avec une algèbre simple, pourtant universelle, nous développerons différents paradigmes de programmation tels que programmation fonctionnelle, impérative, orientée-objet et concurrente. Nous verrons que chacun de ces paradigmes peut être résumé comme une collection de formes dans l'algèbre universelle de programmes. Ces formes sont directement utilisables par le programmeur et elles peuvent être combinées en une manière nouvelle et intéressante.

CONTENU

1. Algèbre « Join »
2. Programmation fonctionnelle
3. Sémantique dénotationnelle
4. La forme « visiteur » et type de données algébriques
5. Formes »Join » et programmation concurrente
6. Représentation de variables, programmation impérative
7. Records
8. Systèmes de typage
9. Programmation orientée-objet
10. Programmation logique
11. Programmation contrainte

GOALS

The course aims to teach foundations of programming in a formal way. Based on a simple, yet universal calculus we develop different paradigms of programming, such as functional, imperative, object-oriented, and concurrent programming. We will see that each of these paradigms can be summarized as a collection of patterns in the universal calculus of programs. These patterns are directly usable by the programmer, and they can be combined in novel and interesting ways.

CONTENTS

1. Join calculus
2. Functional programming
3. Denotational Semantics
4. The visitor pattern and algebraic data types
5. Join patterns and concurrent programming
6. Representation of variables, imperative programming
7. Records
8. Type systems
9. Object-orientated programming
10. Logic Programming
11. Constraint Programming

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra (en anglais), projets en classe et sur l'ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Branche à examen (oral)
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> GÉNIE LOGICIEL		<i>Title:</i> SOFTWARE ENGINEERING			
<i>Enseignant:</i> Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Maîtriser une méthode de développement de logiciels par objets.

CONTENU

Résumé: Méthode de développement par objets Fusion/UML, ses modèles et son processus de développement. Eléments de conception de l'interface homme-machine. Documentation d'utilisation du logiciel.

Modèles d'analyse: 1. Modèle des classes du domaine et d'analyse: classe, association, multiplicités, agrégation, généralisation et spécialisation, structuration du modèle des classes. 2. Modèle du contexte du système: acteurs, système, événements. 3. Modèle des opérations du système: pré- et postconditions, schémas d'opération; langage OCL, langage de contraintes sur les objets. 4. Protocole d'interface du système.

Processus d'analyse et vérifications, y compris utilisation de scénarios et cohérence des modèles.

Modèles de conception: 1. Modèle d'interactions: diagrammes de collaborations entre objets, objets et collections d'objets, envoi de messages, enchaînements de messages. 2. Modèle de dépendances entre objets et classes, et leurs caractéristiques. 3. Modèle d'héritage. 4. Modèle des classes de conception.

Processus de conception: Contrôleurs et collaborateurs, décomposition hiérarchique, interface d'utilisateur, architecture client-serveur, héritage versus généralisation et spécialisation, principes de "bonne" conception. Vérifications.

Mappage de la conception vers un langage de programmation: 1. Modèle des classes d'implémentation. 2. Interface de classe: héritage, attributs, méthodes, public versus privé. Mappage de collections. 3. Découplage de classes. 4. Implémentation des méthodes: itérateurs, traitement des erreurs. 4. Implémentation du protocole d'interface du système.

Processus d'implémentation: mappage, performance, vérifications.

DOCUMENTATION

Alfred Strohmeier; Overview of the Object-Oriented Technology; EPFL, Switzerland.

Alfred Strohmeier; Fusion/UML Tutorial; EPFL, Switzerland.

Craig Larman; Applying UML and Patterns; Prentice-Hall, 1998.

GOALS

To master an object-oriented software development method.

CONTENTS

Abstract: The object-oriented development method Fusion/UML, its notations and its development process. Introduction to the design of human-computer interfaces. Users' Documentation.

Analysis Models: 1. Domain and Analysis Class Models: Class, Association, Multiplicities, Aggregation, Generalization and Specialization, Structuring Class Models. 2. System Context Model: actors, system, events. 3. System Operation Model: pre- and postconditions, operation schema; language OCL, the Object Constraint Language. 4. System Interface Protocol.

Analysis process and verifications, including the use of scenarios and consistency between models.

Design Models: 1. Interaction Model: collaboration diagrams, objects and object collections, message sending, message sequencing. 2. Dependency Model: usage dependency and references, other characteristics. 3. Inheritance Model. 4. Design Class Model.

Design process: Controllers and collaborators, hierarchical decomposition, user interface, client-server architecture, inheritance versus generalization-specialization, principles of good design. Checks.

Mapping a design to a programming language: 1. Implementation class model. 2. Class interface: inheritance, attributes, methods, public versus private features, mapping collections. 3. Decoupling classes. 4. Implementing methods: iterators, error handling. 4. Implementing the system interface protocol.

Implementation process: mapping, performance, checks.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices sur papier	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Projet génie logiciel	

<i>Titre:</i> GRAPHES ET RÉSEAUX I, II		<i>Title:</i> GRAPHS AND NETWORKS I, II			
<i>Enseignant:</i> Alain HERTZ, MER EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec l'utilisation des graphes comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur, en informatique et en gestion.

CONTENUConcepts de base de la théorie des graphes:

Chaînes et chemins, cycles et circuits, cocycles et cocircuits, arbres et co-arbres.

Problèmes de connexité et de cheminement:

Arbres et arborescences optimaux,
Cycles et circuits eulériens,
Cycles et circuits hamiltoniens.

Flots dans les réseaux:

Algorithmes pour la détermination d'un flot maximum, d'un flot compatible, d'un flot maximum à coût minimum.
Construction de réseaux à performances optimales.
Diverses applications: problèmes d'ordonnancement, carrés latins, etc.

Graphes planaires:

Algorithmes de reconnaissance, coloration des sommets/arêtes d'un graphe planaire, graphe dual d'un graphe planaire.

Graphes parfaits:

Définitions et propriétés des graphes parfaits.
Graphes triangulés, de permutation, d'intervalles, de comparabilité, parfaitement ordonnables, etc.
Algorithmes de reconnaissance et d'optimisation combinatoire dans les graphes parfaits (coloration, stable maximum, etc.)

Algorithmique dans les graphes:

Algorithmes de détermination du nombre chromatique et du nombre de stabilité d'un graphe quelconque.
Bornes supérieures sur le nombre chromatique, bornes inférieures sur le nombre de stabilité.

GOALS

To show how graphs and their algorithms can be used for modelling and solving practical problems (e.g., in management and in computer science).

CONTENTSBasic concepts of graph theory:

Chains and paths, cycles and circuits, co-cycles and co-circuits, trees and co-trees.

Connectivity and routing problems:

Optimal trees and rooted trees,
Eulerian cycles and circuits,
Hamiltonian cycles and circuits.

Network flows:

Algorithms for the maximum flow problem, the feasible flow problem, the minimum cost flow problem.
Design of optimal networks.
Various applications : open shop scheduling, latin squares, etc.

Planar graphs:

Recognition algorithms, edge/vertex coloring of planar graphs, dual of planar graphs.

Perfect graphs:

Definitions and properties of perfect graphs.
Chordal graphs, interval graphs, permutation graphs, comparability graphs, perfectly orderable graphs, etc.
Recognition algorithms, and algorithms for the solution of difficult combinatorial problems in perfect graphs (vertex coloring, maximum stable set, etc.)

Algorithmics in graphs:

Algorithms for the computation of the chromatic number and the stability number of a graph.
Computation of an upper bound on the chromatic number, and of a lower bound on the stability number.

cours bisannuel
pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	M. Gondran, M. Minoux : Graphes et Algorithmes, Eyrolles, 1985 R.K. Ahuja, T.L. Magnanti and J.B. Orlin: Network flows, Prentice Hall, 1993	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Algèbre linéaire, recherche opérationnelle		
<i>Préparation pour:</i>	Modélisation dans les sciences de l'ingénieur		

<i>Titre:</i> IMAGERIE 2D : ART ET SCIENCE		<i>Title:</i> 2D-IMAGING : ART AND SCIENCE			
<i>Enseignant:</i> Patrick EMMEL, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Etude des rapports entre techniques artistiques traditionnelles, modèles scientifiques et nouveaux outils informatiques.

CONTENU

L'informatique a ouvert de nouvelles perspectives dans la génération d'images couleur. Aujourd'hui, les techniques artistiques traditionnelles sont étendues grâce à des périphériques et des logiciels qui se basent sur des modèles scientifiques. Dans ce cours nous étudierons certains modèles scientifiques utilisés pour l'imagerie couleur et la création artistique. Les notions acquises seront approfondies par des mini-projets.

La vision

- le système visuel humain et la perception des couleurs
- les systèmes CIE-XYZ et CIE-Lab
- les dispositifs d'acquisition : scanner et camera

La couleur du vitrail et de la peinture

- absorption et diffusion de la lumière, loi de Beer
- modèle à deux flux de Kubelka et Munk
- logiciels de formulation des encres et peintures

Des peintres divisionnistes à l'imprimante à jet d'encre

- juxtaposition des couleurs, modèle de Neugebauer
- microstructure et trames dispersées
- l'impression à jet d'encre

De la trame classique à la trame artistique

- trames classiques et quadrichromie CMYK
- les trame digitales des imprimantes
- les trames artistiques

Les pavages du plan

- théorie des groupes et pavages
- les mosaïques
- « Escherisation »

GOALS

Studying the relationship between traditional artistic techniques, scientific models and new computing tools.

CONTENTS

Computing systems offer new ways of generating coloured images. Traditional artistic techniques are extended by the use of devices and programs based on scientific models. In this course we will present several scientific models useful for colour reproduction and artistic imaging. The notions acquired in the lessons will be further developed mini-projects.

Vision

- the human visual system and the perception of colours
- the CIE-XYZ and CIE-Lab colour spaces
- digital input devices : scanner and camera

The colour of stained glass and paint

- absorption and scattering of light, Beer's law
- Kubelka and Munk's two flux model
- ink and paint formulation software

From divisionist painters to ink-jet printing

- colours put side by side, the Neugebauer model
- microstructure and dispersed dithering
- ink-jet printing

From classical to artistic halftoning

- classical halftoning and CMYK printing
- digital halftoning in modern printers
- artistic screening

Tilings

- group theory and tilings
- mosaics
- « Escherisation »

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours Ex-Cathedra, laboratoires et mini-projets	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Littérature scientifique, notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen (oral) avec	
<i>Préparation pour:</i>		contrôle continu	

<i>Titre:</i> INFOGRAPHIE		<i>Title:</i> COMPUTER GRAPHICS			
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse à tous les futurs ingénieurs qui devront un jour visualiser graphiquement des objets, des mécanismes, des circuits, des constructions, des matériaux, des phénomènes physiques, chimiques, biomédicaux, électriques, météorologiques etc... Le cours les concepts et les méthodes de base pour modéliser des objets graphiques, les transformer et leur donner des aspects réalistes. Il montre aussi comment on peut tenir compte de l'évolution des formes au cours du temps et explique les principes de la Réalité Virtuelle. A la fin du cours, les étudiants seront capables de réaliser des logiciels graphiques et d'animation sur une station graphique.

CONTENU

1. INTRODUCTION. Historique, matériel graphique, modèles graphiques, transformations visuelles, transformations d'images
2. MODELISATION GEOMETRIQUE. Courbes et surfaces paramétriques, balayages, surfaces implicites, solides, fractales
3. RENDU REALISTE. Couleur, visibilité des surfaces, lumière synthétique et ombre, transparence simple et réfraction, lancer de rayons et radiativité, texture, phénomènes naturels
4. ANIMATION PAR ORDINATEUR. Principes de base, animation par dessins -clés, animation procédurale, animation de corps articulés, animation faciale, animation basée sur la physique, animation comportementale
5. REALITE VIRTUELLE. Equipements de réalité virtuelle, systèmes de réalité virtuelle, réalité virtuelle distribuée

GOALS

This course is dedicated to future engineers who will have someday to visualize graphically objects, mechanisms, circuits, buildings, materials, physical, chemical, biomedical, electric, or meteorological phenomena etc. The course will explain the basic concepts and methods to model graphical objects, transform them and give them realistic aspects. It will also show how take into account the evolution of shapes over time and explain the principles of Virtual Reality. At the end of the course, students will be able to develop graphical and animation software on a graphics workstation.

CONTENTS

1. INTRODUCTION. Historical background, graphics hardware, graphical models, visual transformations, image transformations
2. GEOMETRIC MODELLING. Parametric curves and surfaces, swept surfaces, implicit surfaces, solids, fractals
3. REALISM. Color, surface visibility, synthetic light and shadows, simple transparency and refraction, ray-tracing and radiosity, texture, natural phenomena
4. COMPUTER ANIMATION. Basic principles, key-frame animation, procedural animation, animation of articulated bodies, facial animation, physics-based animation, behavioral animation
5. VIRTUAL REALITY. Virtual reality devices, Virtual Reality systems, Distributed Virtual Reality

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex-cathédra, vidéo, diapositives, exercices sur stations graphiques	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Environnements Virtuels		
			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> INFORMATIQUE DU TEMPS RÉEL		<i>Title:</i> REAL-TIME SYSTEMS			
<i>Enseignant:</i> Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DSC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

A l'issue du cours, l'étudiant aura acquis les connaissances principales liées à la conception et la réalisation des systèmes temps réel. Les différentes notions seront illustrées par des exercices et des laboratoires.

GOALS

At the completion of the course, the student will have mastered the main topics concerning the design and programming of real-time systems.

CONTENU

1. Introduction sur l'informatique du temps-réel et ses particularités
2. Modélisation des systèmes temps-réel - contexte, types
3. Modélisation asynchrone du comportement logique - Réseaux de Petri
4. Modélisation asynchrone avec expression de temps - Réseaux de Petri temporisés
5. Modélisation synchrone - GRAFCET (liens avec les langages synchrones)
6. Programmation des systèmes temps-réels - types de programmation (polling, par interruption, par états, exécutifs cycliques, coroutines, tâches)
7. Noyaux et systèmes d'exploitation temps-réel - problèmes, principes, mécanismes (tâches synchrones et asynchrones, synchronisation des tâches, gestion du temps et des événements)
8. Ordonnancement - problèmes, contraintes, nomenclature
9. Ordonnancement à priorités statiques (Rate Monotonic)
10. Introduction aux systèmes répartis temps-réel - définition, types de coopération, synchronisation d'horloges, communications, tolérance aux fautes.

CONTENTS

1. Introduction - Real-time systems and their characteristics
2. Modelisation of real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Aynchronous models with time - Timed Petri nets
5. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
6. Programming real-time systems
7. real-time kernels and operating systems
8. Scheduling
9. Fixed priority scheduling
10. Introduction to distributed real-time systems

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra + laboratoires	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: H. Nussbaumer, Informatique industrielle II, PPUR + compléments	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

<i>Titre:</i> INFORMATIQUE : INTERACTION HOMME-MACHINE		<i>Title:</i> COMPUTER SCIENCE : HUMAN COMPUTER INTERACTION			
<i>Enseignante:</i> Pearl PU, chargée de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MICROTECHNIQUE	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
SYSTÈMES DE	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etre capable d'utiliser les théories, les règles, et les techniques du domaine de l'Interaction Homme-Machine afin de réaliser et d'évaluer des systèmes interactifs et des interfaces ergonomiques. Le langage Java et JavaScript, aussi quelques applications de réseaux seront utilisés comme des outils principaux pour la réalisation de nombreux exercices.

GOALS

Students will use basic theories, design guidelines, and techniques from human-computer interaction to design, develop, and evaluate interactive systems and interface designs. Java and JavaScript programming languages, as well as some network applications will be used as the main tools to implement class projects.

CONTENU

Introduction de l'interaction homme-machine
 Interaction comme science de la communication
 Conception, développement et évaluation des systèmes interactifs
 Modèle du traitement de l'information de l'humain
 Les périphériques d'entrées : souris, joystick, tablette tactile, appareils de 3D, reconnaissance vocale
 Langages Java et JavaScript (brève introduction)
 Les sujets avancés de l'IHM
 la visualisation de l'information et des documents
 les applications de réseaux
 l'interaction multimodale (parole, geste)
 les agents intelligents et personnels
 e-commerce
 la création graphique pour le

CONTENTS

Introduction to human-computer interaction
 Interaction as communication science
 Design, implementation and evaluation of interactive systems
 Model of human information processing
 Input devices: mouse, joystick, touch tablette, 3D input devices, voice interface
 Java and JavaScript programming languages (brief introduction)
 Advanced topics in HCI
 information visualization
 network-based applications
 multimodal interaction (voice, gesture)
 intelligent and personal agents
 e-commerce
 user-interface design for the Web

cours pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours (en anglais), étude de cas, projets de groupe	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées et livres de référence	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Branche à examen (écrit)
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> INGÉNIÉRIE DES BASES DE DONNÉES		<i>Title:</i> DATABASE ENGINEERING			
<i>Enseignant:</i> Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 3
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse aux étudiants qui désirent:

- maîtriser les technologies classiques des bases de données en se positionnant comme spécialiste bases de données, plutôt que comme simple utilisateur.
- élargir leurs compétences à la prise en compte du système d'information global de l'entreprise.

Le cours permet en particulier de:

- connaître les principes du fonctionnement interne d'un système de gestion de bases de données.
- maîtriser les facteurs d'optimisation des performances.
- comprendre d'autres logiques d'utilisation que l'approche relationnelle.

CONTENU**1. Fonctionnement d'un SGBD**

- Dictionnaires de données et gestion du schéma
- Mécanismes de personnalisation et de confidentialité des données: vues externes
- Performances du moteur relationnel: optimisation du traitement des requêtes
- Performances de stockage et d'accès: fichiers aléatoires dynamiques, B-arbres, grid files, signature files
- Gestion du partage des données et des accès concurrents
- Fiabilité des données et des applications
- Evolution du schéma et gestion de versions
- Sécurité

2. Bases de données réseau

- Le modèle CODASYL et sa philosophie
- Le langage de manipulation

3. Le système d'information d'entreprise

- Modélisation de la dynamique
- Modélisation de l'organisation
- L'approche « data warehouse »

4. Projet**GOALS**

This course is intended for students who want to position themselves as database and information systems specialists.

It teaches how to master traditional database technology, providing a deep insight into:

- the internal operation of a database management system (DBMS),
- the technical issues and the solutions available in commercial DBMSs,
- how to control and tune the performance factors,
- existing database approaches other than relational,
- how to extend the database approach to cover the needs of the global information system in an enterprise.

CONTENTS**1. DBMS operation**

- Data Dictionaries and schema management
- Supporting users' point of views and data privacy through external
- Performances of the relational kernel: query processing optimization
- Performances of file structures: dynamic hashing, B-trees, grid files, signature files
- Data sharing and concurrent access management
- Recovery techniques for data and application security
- Schema evolution and version management
- Security

2. Network databases

- The CODASYL model and approach;
- The CODASYL manipulation language.

3. Enterprise information system

- Modeling dynamic aspects
- Modeling organizational aspects
- The « data warehouse » approach

4. Project

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra; exercices en classe; projet réalisé sur ordinateur.	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours et liste de livres recommandés	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Bases de données relationnelles		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Bases de données avancées		

<i>Titre:</i> INTELLIGENCE ARTIFICIELLE		<i>Title:</i> ARTIFICIAL INTELLIGENCE			
<i>Enseignant:</i> Boi FALTINGS, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Connaitre les principales techniques pour la réalisation de systèmes à base de connaissances et des agents intelligents.

GOALS

Basic principles for implementing knowledge systems and intelligence agents.

CONTENU

1. Notions de base: logique des prédicats, inférence et démonstration automatique des théorèmes
2. Programmation symbolique, en particulier en LISP
3. Algorithmes de recherche, moteurs d'inférence, systèmes experts
4. Raisonnement avec des données incertaines: logique floue, inférence Bayésienne
5. Diagnostic: par raisonnement incertain, par système expert, et par modèles
6. Satisfaction de contraintes: définition, consistance et principaux théorèmes, heuristiques de recherche, propagation locale, raisonnement temporel et spatial
7. Planification automatique: modélisation, planification linéaire et non-linéaire
8. Apprentissage automatique: induction d'arbres de décision et de règles, algorithmes génétiques, data mining
9. Raisonnement basé sur les cas: indexation de bases de cas, technique d'adaptation

CONTENTS

1. Basics: predicate logic, inference and theorem proving
2. Symbolic programming, in particular LISP
3. Search algorithms, inference engines, expert systems
4. Reasoning with uncertain information: fuzzy logic, Bayesian networks
5. Diagnosis: using uncertainty, rule systems, and model-based reasoning
6. Constraint satisfaction: definitions, consistency and basic theorems, search heuristics, local propagation, temporal and spatial reasoning
7. Planning: modeling, linear and non-linear planning
8. Machine learning: learning from examples, learning decision trees and rules, genetic algorithms, data mining.
9. Case-based reasoning: case indexing and adaptation

cours pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié: Intelligence Artificielle Winston & Horn: LISP, Addison Wesley Russel & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern approach, Prentice Hall	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation IV		
<i>Préparation pour:</i>	Intelligence Artificielle avancée		
			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> INTRODUCTION À LA VISION PAR ORDINATEUR		<i>Title:</i> INTRODUCTION TO COMPUTER VISION			
<i>Enseignant:</i> Pascal FUA, MER EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant pourra identifier le type de problèmes posés par la vision par ordinateur et saura mettre en oeuvre des méthodes adéquates de traitement d'image.

La vision par ordinateur est la branche de l'informatique qui tente de modéliser le monde réel ou de reconnaître des objets à partir d'images digitales. Ces images peuvent être acquises par des caméras vidéos, infrarouges, des radars ou des senseurs spécialisés tels ceux utilisés par les médecins.

Nous nous concentrerons sur le traitement d'images noir et blanc ou couleur obtenues par des caméras vidéo classiques et nous introduirons les techniques de base.

CONTENU

1) Introduction

- Historique de la vision par ordinateur.
- Acquisition d'une image digitale.
- Géométrie des caméras.

2) Analyse d'images en deux dimensions

- Lissage
- Détection de contours
- Extraction de traits géométriques
- Segmentation niveaux de gris
- Extraction de modèles rigides

3) La troisième dimension

- Stéréographie
- Mouvement
- Modèles 3-D

GOALS

The student will be introduced to the basic techniques of the field of Computer Vision. He will learn to apply Image Processing techniques where appropriate.

Computer Vision is the branch of Computer Science whose goal is to model the real world or to recognize objects from digital images. These images can be acquired using video or infrared cameras, radars or specialized sensors such as those used by doctors.

We will concentrate on the black and white and color images acquired using standard video cameras. We will introduce the basic processing techniques.

CONTENTS

1) Introduction

- History of Computer Vision
- Acquiring a digital image
- Camera geometry

2) 2-D Image Analysis

- Smoothing
- Edge detection
- Line extraction
- Gray-level segmentation
- Template matching

3) 3-D Image Processing

- Stereo
- Motion
- 3-D models

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, films, vidéo et exercices sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	V. S. Nalwa, A Guided Tour of Computer Vision, Addison-Wesley, 1993.	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Branche à examen (écrit)
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> LABORATOIRE MATÉRIEL INFORMATIQUE		<i>Title:</i> HARDWARE LABORATORY			
<i>Enseignants:</i> R.-D. HERSCH, E. SANCHEZ, professeurs EPFL/DI R. BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

Compléter la formation de base des informaticiens dans le domaine du matériel par des travaux pratiques de conception, réalisation, programmation et test de systèmes matériels numériques complexes. L'étudiant sera confronté à des problèmes d'interaction entre matériel et logiciel. Il aura l'occasion de se familiariser avec des méthodes, des composants et des outils utilisés dans l'industrie.

CONTENU

Robot mobile piloté par micro-contrôleur
 Conception d'un systèmes digital complexe
 Développement d'une carte à microprocesseur
 Coordination de mouvements d'un groupe de robots

GOALS

This cours will complete the basic knowledge in hardware. Through practical works the student will see and resolve interaction problems between hard- and software. He will get familiar with methods, parts end tools used in industry.

CONTENTS

Mobile robot driven by microcontroller
 Conception of complex digital system
 Development of a microprocessor card
 Movements coordination for a group of robots

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projets de groupes	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Données de projets, documentation technique	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> MÉTHODES FORMELLES DE DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES LOGICIELS			<i>Title:</i> FORMAL DEVELOPMENT METHODS FOR SOFTWARE		
<i>Enseignant:</i> Didier BUCHS, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître les méthodes et techniques qui permettent de développer, de valider et de vérifier des systèmes logiciels sûrs et de qualité.

GOALS

Introduction to the techniques and methods that can be used to develop, validate and verify critical systems.

CONTENU

La sûreté de fonctionnement

Sémantiques élémentaires des langages

La spécification formelle de logiciel

- spécifications de systèmes à événements,
- spécifications structurées (modularité, orientation objets)

La vérification de logiciel

- test structurel
- test fonctionnel
- techniques de génération de tests
- oracles de tests

La validation de logiciel

- prototypage de logiciel
- techniques de prototypage, évaluation symboliques

CONTENTS

Critical systems

Elementary semantics of languages

Formal specification of Software

- Specification of event driven systems
- Structured specification (Modularity, Object Orientation)

Software Verification

- Structural testing
- Functionnal testing
- Test selection
- Test oracles

Software Validation

- Prototyping
- Symbolic evaluation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Exercices pour la découverte d'outils	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	D. Buchs, C. Péraire et P. Raclouz ; Polycopié du Cours de génie logiciel avancé: 2000.	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Génie logiciel		
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche à examen (oral)

<i>Titre:</i> OPTIMISATION I, II		<i>Title:</i> OPTIMISATION I, II			
<i>Enseignant:</i> Alain HERTZ, MER EPFL/DMA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
PHYSIQUE	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de donner aux étudiants la pratique d'outils d'optimisation mathématique applicables à la résolution de problèmes liés aux sciences de l'ingénieur. Ce cours présentera les concepts de base de l'optimisation discrète et continue ainsi que les principales méthodes permettant de traiter les problèmes les plus courants en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU*Optimisation continue*

- Propriétés des problèmes convexes.
- Critères d'optimalité et dualité de Lagrange.
- Optimisation sans contraintes (analyse de convergence, directions conjuguées, méthodes newtoniennes et quasi-newtoniennes etc.).
- Optimisation sous contraintes (Programmation linéaire, quadratique, méthodes de plan sécant, fonctions barrière et pénalités, etc.)
- Applications à divers problèmes liés aux sciences de l'ingénieur.

Optimisation discrète

- Programmation en nombres entiers; coupes de Gomory.
- Techniques de générations de colonnes et décompositions de Benders.
- Méthodes de recherche arborescentes: techniques de séparation et d'évaluation; explorations en profondeur et en largeur.
- Heuristiques : algorithmes de recherche locale (recuit simulé, tabou), algorithmes évolutifs (algorithmes génétiques), schémas d'approximation.
- Applications à des problèmes standard d'optimisation combinatoire: problème du voyageur de commerce, du sac à dos, etc.)

GOALS

The main objective of this course is to provide the students with a practice of mathematical optimisation tools which can be used for the solution of real life problems in engineering. The basic concepts of discrete and continuous optimisation will be described as well as the main optimisation techniques which can solve standard problems in applied mathematics and computer science.

CONTENTS*Continuous Optimisation*

- Properties of convex optimisation
- Optimality criteria, Lagrangian duality
- Unconstrained Optimisation (convergence analysis, conjugate direction methods, Newton and quasi Newton methods, etc.).
- Constrained Optimisation (linear and quadratic programming, cutting plane methods, penalty and barrier methods, etc.).
- Applications in engineering

Discrete Optimisation

- Integer Programming; Gomory cuts
- Column Generation techniques and Benders Decomposition
- Enumerative techniques, Branch and Bound, Depth-first and Breadth-first strategies
- Heuristic solution methods : Local Search (tabu search, simulated annealing), Evolutionary techniques (genetic algorithms), Approximation schemes.
- Applications to standard combinatorial optimisation problems (travelling salesman problem, knapsack problem, etc.)

cours bisannuel
donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: M. Minoux : Programmation Mathématique, théorie et algorithmes, Tomes 1 et 2, Dunod, 1983	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Analyse, analyse numérique, algèbre linéaire, recherche opérationnelle	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle	

<i>Titre:</i> ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DE SYSTÈMES INFORMATIQUES I,II			<i>Title:</i> SEQUENCING AND AUTOMATIC SYSTEMS IN COMPUTER SCIENCE I,II		
<i>Enseignant:</i> Michael GERBER, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE	5/7 et 6/8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître les modèles mathématiques les plus courants qui permettent d'évaluer et d'optimiser les performances de systèmes informatiques complexes et de savoir les utiliser, les modifier et les appliquer à des cas réels

CONTENU

- I. Modèles déterministes d'ordonnancement. Prise en compte de contraintes de ressources (temps, nombre de processeurs, contraintes de succession, etc.). Ordonnancement de tâches sur des processeurs parallèles (modèles avec et sans préemptions).
- II. Développement de méthodes heuristiques pour l'ordonnancement (élaboration et évaluation), combinaisons d'heuristiques, complexité. Application à la gestion automatisée de systèmes de production, à la conduite d'un système de processeurs.
- III. Analyse de performance de systèmes (règles de priorité statiques et dynamiques pour l'ordonnancement, étude de systèmes centralisés et répartis, phénomènes de blocage, etc).
- IV. Modèles stochastiques : réseaux de files d'attente, régimes permanents et transitoires. Méthodes de calcul des performances.
- V. Application à la conception et au dimensionnement de systèmes informatiques et de systèmes flexibles de production (ateliers flexibles). Exemples d'heuristiques.
- VI. Méthodes adaptatives, modèles de conduite avec apprentissage, application de systèmes experts à la gestion en temps réel.

GOALS

Make the students familiar with the main mathematical models for performance evaluation and optimisation of complex systems. The students will learn how to use, modify and apply these models in real life problems

CONTENTS

- I. Deterministic sequencing models. Resource constraints (time, number of processors, precedence constraints, etc.). Job sequencing on parallel processors (models with and without pre-emption)
- II. Heuristic solution methods for sequencing problems (description and evaluation of algorithms). Combined heuristics, complexity. Application to automatic production planning and to the management of multi processors systems.
- III. Performance analysis (static and dynamic priority rules, centralised and distributed systems, blocking configurations, etc.)
- IV. Stochastic models : Queuing analysis, Performance evaluation.
- V. Application to the design of complex systems in computer science and of flexible manufacturing systems. Examples of heuristic optimisation techniques.
- VI. Adaptive methods, models with automatic learning, use of expert systems for real time management.

cours bisannuel
pas donné en 2000/2001

DOCUMENTATION

- K. Baker, Introduction to Sequencing and Scheduling, Wiley, 1974
E. Gelenbe, G. Pujolle, Introduction aux réseaux de files d'attente, Eyrolles, 1987.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Voir "documentation"	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Graphes et réseaux	

<i>Titre:</i> PÉRIPHÉRIQUES		<i>Title:</i> STORAGE AND DISPLAY PERIPHERALS			
<i>Enseignant:</i> Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Maîtrise des périphériques de stockage de données et de visualisation ainsi que des problèmes de reproduction couleur.

CONTENU

Suite à la généralisation du multimédia et de l'imagerie numérique, les systèmes d'affichage et de stockage d'informations ont acquis une importance accrue. *Laboratoires et mini-projets* offrent aux étudiants la possibilité de programmer les concepts présentés (gestion de fenêtres sous Windows, gestion de blocs sur interface SCSI, conception de systèmes de fichiers, algorithmes de tracé, reproduction couleur, génération d'images tramées).

Périphériques de stockage d'information: support magnétique, organisation des données sur disque, contrôleurs de disques, bus périphérique SCSI, disques magnéto-optiques, disques CD-ROM, DVD, technologies d'archivage (bandes magnétiques), tableaux de disques RAID, stockage de flux multimédia.

Périphériques graphiques: écrans graphiques, gestion de fenêtres sous Windows.

Langage Mathematica: pour l'expérimentation, la modélisation et la visualisation des résultats.

Algorithmes de tracé: tracé et remplissage évolués, caractères typographiques, synthèse de contours curvilignes (splines naturelles, splines de Bézier).

Périphériques couleur: Colorimétrie et systèmes CIE XYZ, $L^*a^*b^*$, RGB, YIQ, CMYK, impression couleur, calibration d'une chaîne de reproduction (scanner, écran, imprimante), génération d'images tramées (halftoning).

GOALS

Knowledge and use of storage and display peripherals, mastering the problems of color reproduction.

Platform : PC WindowsNT, Visual C++, Mathematica.

CONTENTS

Due to the growing impact of digital imaging and multimedia, storage and display peripherals are of increasing importance.

Laboratories and projects enable exercising the concepts presented during the course (programming a display controller, reading and writing disk blocks at the SCSI level, writing parts of a file system, scan-conversion algorithms, colours reproduction, halftoning).

Subjects:

Storage peripherals: magnetic storage devices, data organization on disks, disk controllers, SCSI interfaces, optical disks, CD-ROM, DVD, streaming tape, RAID disk arrays, continuous media storage

Display architectures ,Window management & event driven user interfaces.

Mathematica programming language: for experimentation, modelization and visualization.

Scan-conversion and filling: advanced shape filling algorithms, digital type, synthesis of splines (natural splines, Bézier splines, B-splines).

Colour peripherals: Colorimetry, colour systems, colour printing, device calibration (scanner, display, printer), halftoning.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours, laboratoires (C, C++, Mathematica)	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Périphériques, cours polycopié et notes de laboratoire	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen (oral) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> PROJET I		<i>Title:</i> PROJECT I			
<i>Enseignant:</i> Divers professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 168
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 12

OBJECTIFS

Former les étudiants à la résolution de problèmes informatiques de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

GOALS

To form students to resolve on their own computerscience problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

CONTENU

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre d'hiver, selon directives d'un professeur. Sujet du travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet à l'adresse :

<http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/indexDIPLOM.html>

Pour les étudiants intéressés à avoir une collaboration multidisciplinaire et intéressés aux aspects commerciaux, le projet I ou II EPFL peut être couplé avec un projet "business" fait par un étudiant HEC. Une séance d'information sera faite au début du semestre. Pour plus d'information, contactez le professeur Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) pour les étudiants EPFL et Hervé Mathe (herve.mathe@hec.unil.ch) pour les étudiants HEC !

CONTENTS

Individual research works to perform in the winter semester under the conduct of a C.S. professor. The subject will be chosen among the themes proposed by the Computer Science Department permanently accessible on the web at :

<http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/indexDIPLOM.html>

For the students interested in multi-disciplinary collaboration and business issues, the I or II EPFL project can be linked to a "business" project done by an HEC student. An information session will be organized at the beginning of the semester. For more information, you can contact the professor Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) for the EPFL students and Hervé Mathe (herve.mathe@hec.unil.ch) for the HEC students !

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 12
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET II		<i>Title:</i> PROJECT II			
<i>Enseignant:</i> Divers professeurs					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 168
INFORMATIQUE.....	été	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 12

OBJECTIFS

Former les étudiants à la résolution de problèmes informatiques de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

GOALS

To form students to resolve on their own computerscience problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

CONTENU

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre d'été, selon directives d'un professeur. Sujet du travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet à l'adresse :

<http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/indexDIPLOM.html>

CONTENTS

Individual research works to perform in the summer semester under the conduct of a C.S. professor. The subject will be chosen among the themes proposed by the Computer Science Department permanently accessible on the web at :

<http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/indexDIPLOM.html>

Pour les étudiants intéressés à avoir une collaboration multidisciplinaire et intéressés aux aspects commerciaux, le projet I ou II EPFL peut être couplé avec un projet "business" fait par un étudiant HEC. Une séance d'information sera faite au début du semestre. Pour plus d'information, contactez le professeur Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) pour les étudiants EPFL et Hervé Mathe (herve.mathe@hec.unil.ch) pour les étudiants HEC !

For the students interested in multi-disciplinary collaboration and business issues, the I or II EPFL project can be linked to a "business" project done by an HEC student. An information session will be organized at the beginning of the semester. For more information, you can contact the professor Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) for the EPFL students and Hervé Mathe (herve.mathe@hec.unil.ch) for the HEC students !

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 12
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET GÉNIE LOGICIEL		<i>Title:</i> SOFTWARE ENGINEERING PROJECT			
<i>Enseignant:</i> Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 140
INFORMATIQUE.....	hiver et été	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 5

OBJECTIFS

Maîtriser le développement d'une application logicielle de complexité moyenne. Savoir appliquer une méthode de développement par objets. Vivre l'expérience d'un travail d'équipe.

CONTENU

Réalisation d'un projet logiciel par des groupes d'étudiants. Le développement se fait en suivant la méthode Fusion/UML. On attache une importance particulière à la qualité de la documentation. Chaque étudiant est amené à faire un exposé.

NOTE

Cet enseignement est annuel. Il ne peut pas être fractionné.

DOCUMENTATION

Alfred Strohmeier; Overview of the Object-Oriented Technology; EPFL, Switzerland.

Alfred Strohmeier; Fusion/UML Tutorial; EPFL, Switzerland.

Craig Larman; Applying UML and Patterns; Prentice-Hall, 1998.

GOALS

To master the development of a medium-size software application. To be able to apply an object-oriented software development method. To experience working in a team.

CONTENTS

Development of a software application by teams of students. The object-oriented development method Fusion/UML is applied during the whole development process. Quality of documentation is strongly enforced. Each student makes a technical presentation.

NOTE

This class lasts for the whole academic year. It cannot be divided.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet en équipe	NOMBRE DE CRÉDITS 10
BIBLIOGRAPHIE: voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Génie logiciel	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET STS		<i>Title:</i> STS PROJECT			
<i>Enseignants:</i> Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI Blaise GALLAND, chargé de cours EPFL/STS					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

Le but du projet STS est de mener une petite recherche sur les interactions entre la Science, la Technique et la Société.

A travers ce travail, l'étudiant doit montrer qu'il maîtrise les principales variables de l'environnement qui déterminent l'appropriation sociale des technologies par ses usagers finaux : économiques, idéologiques, sociologiques, représentationnelles, éthiques, etc. Il lui est demandé de définir une problématique Science-Technique-Société, et de mettre en œuvre les moyens méthodologiques pour y donner une réponse dans un mémoire de 20 à 30 pages qu'il fera seul ou à deux.

Le projet STS standard est suivi par Blaise Galland ou Prof. G. Coray.

Une variante plus commerciale est également proposée: le but est de faire un plan stratégique et un plan commercial pour une nouvelle entreprise.

Pour les étudiants intéressés par une activité pluridisciplinaire, il est également possible de coupler cette variante avec un projet "business" fait par un étudiant HEC. Pour plus d'information, contactez le professeur Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) pour les étudiants EPFL et Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) pour les étudiants HEC.

GOALS

The goal is to make a personal study investigating the interaction Science Technology and Society (STS).

The goal of the project is to investigate an STS theme picked by the student or a group of students. The student must exhibit an understanding of the main factors that determine social benefit from technologies by end-users. He is supposed to identify a problematic situation as to the interaction between Science, Technology and Society, and to provide an answer in a 20-30 pages report using the adequate methods and tools for investigation. This project is supervised by B. Galland or Prof. G. Coray.

A business-oriented option is also available – its goal is to write a strategic plan and a business plan for a new enterprise (using the concepts taught in the courses STS I to III). This project is run by groups of 2-3 people and is supervised by Prof. Wegmann.

For the students interested in multi-disciplinary collaboration and business issues, this option can be tied to a "business" project done by an HEC student. For more information, you can contact Professor Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) for the EPFL students and Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) for the HEC students !

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 5
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Cours STS	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> RECONNAISSANCE DES FORMES		<i>Title:</i> PATTERN RECOGNITION			
<i>Enseignant:</i> Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant pourra identifier le type de problème en reconnaissance des formes et saura mettre en oeuvre les méthodes adéquates de prétraitement, analyse structurelle, représentation et apprentissage.

GOALS

The student will be able to identify pattern recognition problem types, and adequately using methods to solve the pre-processing representation and learning.

CONTENU**Classification des formes**

- Prétraitement, segmentation, extraction de traits numériques.
- Discrimination.
- Classification de Bayes et estimation.
- Apprentissage et regroupement.

Analyse structurelle

- Grammaires, analyseurs.
- Inférence grammaticale.
- Modèles de Markov.
- Application aux formes géométriques.
- Application aux documents multimédia.

CONTENTS**Pattern classification**

- Pre-processing, segmentation, extraction of numeric features.
- Discrimination, estimating and classifying patterns.
- Bayesian classification.
- Clustering and learning.

Structural analysis

- Grammars and parsers.
- Grammatical inference.
- Markov Models.
- Application to geometrical shapes.
- Application to multimedia documents.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés	SESSION D'EXAMEN Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> RÉSEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS		<i>Title:</i> ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS			
<i>Enseignant:</i> Wulfram GERSTNER, professeur-assistant EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestr e</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les réseaux de neurones sont une classe d'algorithmes adaptatifs pour le traitement d'information et modélisation des données avec un large domaine d'applications. Dans ce cours l'étudiant apprendra à utiliser des algorithmes neuronaux pour des problèmes d'ingénieur comme la prédiction de la charge d'un réseau, la reconnaissance des caractères ou l'identification de système. Les algorithmes les plus importants sont expliqués. Des exemples d'applications sont présentés.

L'approche neuronale est comparée avec des méthodes classiques de traitement de l'information et optimisation. Les relations avec 'machine learning', la reconnaissance des formes et le data mining sont expliqués

CONTENU

I. Introduction: Neurones et Apprentissage

II. Apprentissage supervisé

- Le problème d'une classification automatique des données
- Perceptron simple et séparabilité linéaire
- Réseaux multicouches et l'algorithme BackProp
- Le problème de la généralisation
- Applications
- Support Vector Machines

III. Décisions optimales et estimation de densité

- Maximum likelihood et Bayes
- Mixture Models et l'algorithme EM
- Réseau RBF et la logique floue

IV. Apprentissage non-supervisé

- Analyse en composantes principales
- Apprentissage compétitif et l'algorithme 'K-means'
- Cartes des caractéristiques et quantification vectorielle

V. Apprentissage par renforcement

- valeurs des actions et équation de Bellman
- algo Q-learning et SARSA

VI. Mémoire associative

GOALS

Neural networks are adaptive models of information processing and computation with a wide area of applications. In this course the student will learn to use neural network algorithms for engineering problems such as load forecasting, character recognition and system identification. Important algorithms and models will be explained, and examples of applications will be presented.

The neural network approach will be compared with classical methods of information processing and optimization. Relations to machine learning, statistical pattern recognition and data mining will be shown.

CONTENTS

I. Introduction: Neurons and Learning Concepts

II. Supervised Learning

- The problem of automatic classification
- Simple perceptrons and linear separability
- Multilayer Perceptrons: Backpropagation Algorithm
- The problem of generalization
- Applications
- Support Vector Machines

III. Optimal decision boundary and density estimation

- Maximum Likelihood and Bayes
- Mixture Models and EM-algorithm
- Radial Basis Function Networks and fuzzy logic

IV. Unsupervised Learning

- Principal Component analysis
- Competitive Learning and K-means clustering
- Feature maps and vector quantization

V. Reinforcement learning

- action values and Bellmann equation
- Q-learning and SARSA

VI. Associative memory

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées, Exercices et Initiation: Neural JAVA, R. Rojas: Neural Networks-a systematic introduction, Springer 1996, C. Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford, 1995. S. Haykin: Neural Networks, Prentice Hall, 1994	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> SÉMINAIRE		<i>Title:</i> SEMINAR			
<i>Enseignant:</i> Divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestr e</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 14</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 1</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Présentation des domaines de recherche des laboratoires pour permettre à l'étudiant de mieux préparer le choix des options qu'il suivra au cours du 2e cycle et des projets qu'il entreprendra.

Chaque semaine un laboratoire différent présentera ses activités.

GOALS

Presentation of the laboratory's themes of research so that the student will be able to choose safely the optional courses of his 2nd cycle and the projects he has to achieve.

Each week a presentation of a different laboratory will take place.

CONTENU**CONTENTS**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS : COMPTABILITÉ			<i>Title:</i> STS : ACCOUNTING		
<i>Enseignant:</i> Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL/STS					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

A la fin du cours, le participant devrait être capable de tenir une comptabilité simple ou d'en exiger la tenue avec une bonne compréhension du travail qui est fait. Le vocabulaire comptable et financier devrait être moins abstrait et la lecture d'un bilan devenir une information simple et utile.

Cette compréhension de la comptabilité permet d'aborder des aspects tels que la création d'entreprise, présentation d'une demande de prêt bancaire, préparation d'un business plan ou encore gestion des liquidités et de la fortune.

CONTENU

Principes de base de la comptabilité

- structure de bilan et plan comptable
- présentation des comptes
- passage des écritures comptables
- étude détaillée de quelques comptes
- bouclage des comptes et détermination du résultat
- logiciel de comptabilité
- analyse de bilan.

GOALS

At the end of the course, the participant should be able to keep a simple accounting system or to understand the job done by somebody else. The professional vocabulary should be less abstract and the reading of a balance sheet shall become a simple and valuable information.

The understanding of accounting system enable to review subject such as the preparation of a business plan, company creation, relation with banks and cash management.

CONTENTS

Basic accounting's principle

- structure of balance sheet
- account presentation
- book-keeping entry
- detailed study of major accounts
- closing and results estimation
- accounting software with live demonstration
- analysis of balance sheet and profit and loss statement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS : MARKETING ET FINANCE		<i>Title:</i> STS : FINANCE AND START UP			
<i>Enseignants:</i> Alain WEGMANN, professeur EPFL/DSC Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL/STS					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours présente le processus conduisant de la définition du marché d'une entreprise, au développement de ses stratégies marketing et technologique et à l'implémentation de celles-ci.

Le cours introduit ensuite comment, à partir des plans commerciaux définis dans la première partie, une entreprise peut être créée ainsi que les différents mécanismes de financement possible.

Le but de ce cours est multiple :

- sensibiliser les ingénieurs à leur rôle dans la compétitivité de l'entreprise.
- montrer comment une entreprise peut être créée et le financement obtenu

CONTENU

Plan marketing
Plan technologique
Gestion de projets
Alliances
Création d'entreprise
Financement

GOALS

This course introduces the process leading from business definition to strategy development and implementation.

The course introduces how, from the business plans developed in the first part, a company can be started and how financing can be found.

This course has multiple goals:

- rise the awareness of the engineer regarding his/her role for the enterprise competitiveness;
- explain how a startup can be created and financing found.

CONTENTS

Marketing plan
Technology plan
Project management
Alliances
Business creation
Financing

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE
<i>Préalable requis:</i> Comptabilité	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS: OPTIONS DE BASE			<i>Title:</i> STS: OPTIONAL COURSES		
<i>Enseignant:</i> Divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les cours STS visent à élargir les compétences des futurs ingénieurs afin qu'ils puissent :

- comprendre l'interdépendance de la technique avec son environnement au sens large;
- prendre conscience et se préparer à leur responsabilité de futur cadre, et/ou d'entrepreneur;
- dialoguer et négocier avec d'autres spécialistes, d'autres interlocuteurs au sein ou à l'extérieur d'une entreprise;
- s'insérer plus facilement dans le futur environnement professionnel.

CONTENU

Consulter le livret des cours SCIENCE-TECHNIQUE-SOCIÉTÉ (STS)

<http://cmtwww.epfl.ch/sts.htm>

GOALS

The STS courses (Science, Technology and Society) are intended to widen the competences of the students in :

- the understanding of technology within the social environment;
- preparing them to take responsibilities as manager or entrepreneur;
- dialogizing with other specialists within or outside the societies;
- getting quickly efficient in the professional environment

CONTENTS

Consult the catalogue of courses SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY (STS)

<http://cmtwww.epfl.ch/sts.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS: OPTIONS DE BASE			<i>Title:</i> STS: OPTIONAL COURSES		
<i>Enseignant:</i> Divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les cours STS visent à élargir les compétences des futurs ingénieurs afin qu'ils puissent :

- comprendre l'interdépendance de la technique avec son environnement au sens large;
- prendre conscience et se préparer à leur responsabilité de futur cadre, et/ou d'entrepreneur;
- dialoguer et négocier avec d'autres spécialistes, d'autres interlocuteurs au sein ou à l'extérieur d'une entreprise;
- s'insérer plus facilement dans le futur environnement professionnel.

CONTENU

Consulter le livret des cours SCIENCE-TECHNIQUE-SOCIÉTÉ (STS)

<http://cmtwww.epfl.ch/sts.htm>

GOALS

The STS courses (Science, Technology and Society) are intended to widen the competences of the students in :

- the understanding of technology within the social environment;
- preparing them to take responsibilities as manager or entrepreneur;
- dialogizing with other specialists within or outside the societies;
- getting quickly efficient in the professional environment

CONTENTS

Consult the catalogue of courses SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY (STS)

<http://cmtwww.epfl.ch/sts.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> SYSTÈMES D'EXPLOITATION		<i>Title:</i> OPERATING SYSTEMS			
<i>Enseignant:</i> André SCHIPER, professeur EPFL/DSC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

CONTENU**Introduction**

Fonctions d'un système d'exploitation.

Evolution historique des systèmes d'exploitation et terminologie: spooling, multiprogrammation, systèmes batch, temps partagé, temps réel.

Concept de micro-noyau.

Programmation concurrente

Notion de processus et noyau de système.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Aspects concurrents des langages Modula-2, Ada et Java.

Implémentation d'un noyau.

Programmation système sous Unix

Notion d'appel au système, processus.

Mécanismes de synchronisation et de communication.

Sockets.

Thread Posix

Concepts de Windows NT**Gestion des ressources**

Gestion du processeur.

Gestion de la mémoire principale: gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).

Gestion des ressources non préemptibles: le problème de l'interblocage.

Concept de machine virtuelle.

Gestion de l'information

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, contrôle des accès concurrents.

Concept de transaction.

Partage et protection de l'information: matrice des droits, limitation de l'adressage à 1 dimension, adressage segmenté, adressage par capacités.

GOALS

The student will learn to design a concurrent program. He/she will also understand the role of an operating system, and how to adequately make use of it.

CONTENTS**Introduction**

Functions of an operating system.

Historical evolution and terminology: spooling, multiprogramming, batch, time-sharing, real-time.

Micro-kernels.

Concurrent programming

Notion of process and system kernel.

Mutual exclusion and synchronization.

Events, semaphores, monitors, rendez-vous.

Concurrency in Modula-2, Ada and Java.

Implementation of a kernel.

Unix system programming

System calls, processes.

Synchronization and communication mechanisms.

Sockets.

Posix threads.

Windows NT concepts**Management of resources**

Processor management.

Main memory management: contiguous storage allocation, paging (virtual memory).

Management of non-preemptive resources: the deadlock problem.

Virtual machine.

Management of information

File systems, logical and physical organisation, concurrency control.

Notion of transaction.

Sharing and protection: access matrix, limitation of 1 dimensional addressing mechanisms, segmentation, capability.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Programmation concurrente (PPR) + notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation I et II		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> SYSTÈMES ET PROGRAMMATION GÉNÉTIQUES		<i>Title:</i> GENETIC SYSTEMS AND PROGRAMS			
<i>Enseignant:</i> Daniel MANGE, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'objectif général de ce cours est de suggérer à l'ingénieur des outils et des méthodes inspirés par les mécanismes de la vie. La première partie du cours ou "embryonique" établit un pont entre la biologie moléculaire (architecture génomique, division et différenciation cellulaires) et l'informatique matérielle (conception de réseaux cellulaires doués de propriétés quasi-biologiques telles que l'autoréparation et l'autoréplication). La seconde partie du cours ou "phylogénique" s'inspire de l'évolution des espèces pour suggérer des algorithmes et programmes génétiques.

CONTENU

1. Embryonique
2. Automates et réseaux cellulaires autoréPLICATEURS
3. Ontogenèse des êtres vivants
4. Génome artificiel
5. Autotest et autoréparation
6. L'évolution biologique
7. Algorithmes génétiques
8. Programmation génétique
9. Comportements émergents
10. Evolution artificielle

GOALS

The primary objective of this course is to present the engineer with methods and tools inspired by biological mechanisms. The first part of the course, "embryonics," establishes a bridge between molecular biology (genomic architecture, cellular division and differentiation) and computer hardware (design of cellular networks endowed with quasi-biological properties such as self-repair and self-reproduction). The second part of the course draws its inspiration from the evolutionary process in nature, creating analogous processes in computational media, so-called genetic programs and algorithms.

CONTENTS

1. Embryonics
2. Self-reproducing cellular automata and networks
3. Ontogeny of living beings
4. Artificial genomes
5. Self-test and self-repair
6. Natural evolution
7. Genetic algorithms
8. Genetic programming
9. Emergent behavior
10. Artificial evolution

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices et laboratoire intégré	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	"Bio-Inspired Computing Machines" (D. Mange, M. Tomassini), PPUR, Lausanne 1998	SESSION D'EXAMEN	Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Systèmes logiques		Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> SYSTÈMES RÉPARTIS		<i>Title:</i> DISTRIBUTED SYSTEMS			
<i>Enseignant:</i> André SCHIPER, professeur EPFL/DSC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les concepts fondamentaux liés à la programmation d'applications réparties et apprendra à utiliser la technologie existante.

CONTENU**Partie I : CONCEPTS****1. Concepts de base**

Etat global, coupe cohérente, horloges logiques, ordonnancement causal, calcul d'état global, propriétés stables, détection de propriétés stables.

2. Tolérance aux défaillances par duplication

Critères de cohérence, duplication active, duplication passive, groupes statiques, groupes dynamiques, diffusion totalement ordonnée, diffusion vue-synchrone, consensus, détecteurs de faute.

3. Transactions réparties

Rappel des propriétés ACID.

Protocole de validation atomique 2PC et 3PC.

Validation atomique et problème du consensus.

4. Sécurité

Protocoles cryptographiques.

Techniques cryptographiques.

Algorithmes cryptographiques.

Exemples du monde réel (SSL, Kerberos, PGP, ...)

Partie II : OUTILS**1. CORBA: les concepts de base et les services****2. Java RMI****3. Moniteurs transactionnels et workflow****GOALS**

The student will learn the fundamental concepts of distributed programming and will learn how to use the existing technology.

CONTENTS**Part I : CONCEPTS****1. Basic concepts**

Global state, consistent cut, logical clocks, causal ordering, snapshot algorithm, stable properties, detection of stable properties.

2. Fault-tolerance by replication

Consistency criteria, active replication, primary-backup replication, static groups, dynamic groups, total order broadcast, view-synchronous broadcast, consensus, failure detectors.

3. Distributed transactions

The ACID properties.

The 2PC and 3PC atomic commitment protocols.

Atomic commitment vs. consensus.

4. Security

Cryptographic protocols.

Cryptographic techniques.

Cryptographic algorithms.

Real World examples (SSL, Kerberos, PGP, ...)

Part II : TOOLS**1. CORBA: the basic concepts and services****2. RMI Java****3. Transaction monitors and workflow**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes photocopiées	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes d'exploitation	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> TECHNIQUES ET OUTILS DU GÉNIE LOGICIEL		<i>Title:</i> TECHNIQUES AND TOOLS FOR SOFTWARE ENGINEERING			
<i>Enseignant:</i> Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Savoir identifier les problèmes posés par le développement de systèmes logiciels. Connaître les techniques et outils du génie logiciel qui permettent de les maîtriser.

CONTENU**Théorie:**

Notions élémentaires de génie logiciel. Economie du logiciel. Cycle de développement d'un logiciel. Etude des différents modèles de développement.

Approche par analyse des risques.

Méthodes de revue et d'inspection de code. Test du logiciel.

Maintenance, y compris "reverse-engineering".

Gestion d'un projet informatique. Estimation des coûts et délais. Méthodes de décomposition. Organisation du travail.

Documentation.

Standards.

Environnements de développement et de programmation, y compris outils CASE.

Etude d'outils classiques, y compris de leurs "théories" sous-jacentes: gestionnaires de versions, gestionnaires de configuration, métriques et autres profileur.

Travaux pratiques:

Mise en oeuvre des outils, test d'un logiciel et revue de code.

DOCUMENTATION

Ian Sommerville: "Software Engineering"; Fifth Edition, Addison Wesley, 1995. ISBN: 0-201-42765-6

GOALS

To be able to identify the problems related to the development of software systems. To know the software engineering techniques and tools providing solutions for these problems.

CONTENTS**Theory:**

Elementary concepts of software engineering. Software economics. Software development cycle. Study of various development models. Approaches based on risk analysis.

Code review and code inspection. Software testing.

Software maintenance, including reverse engineering.

Software project management. Estimating costs and delays. Work break-down techniques. Task definition, allocation of resources, and project scheduling.

Documentation.

Standards.

Software development and programming environments, including CASE tools.

Study of some classic tools, and their underlying theories, like source code version management, configuration management, metrics and other kinds of analysis tools.

Practice:

Use of the tools, testing a piece of software, and code review.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Génie Logiciel		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> TÉLÉCOMMUNICATIONS I,II		<i>Title:</i> TELECOMMUNICATIONS I,II			
<i>Enseignant:</i> Pierre-Gérard FONTOLLIET professeur EPFL/DE					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
MICROTECHNIQUE.....	hiver et été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etre capable de :

- Situer qualitativement et quantitativement la communication d'informations dans son contexte technique et humain.
- Caractériser les signaux, les canaux et les milieux de transmission dans le domaine temporel et fréquentiel.
- Dimensionner une transmission numérique (probabilité d'erreurs) ou analogique (bilan de bruit).
- Evaluer et comparer les principales modulations numériques et analogiques.
- Prendre conscience des critères techniques et économiques liés à la planification et à l'exploitation des systèmes et réseaux de télécommunications.

CONTENU**HIVER**

1. Introduction aux télécommunications : objectifs, transmission et commutation, aperçu historique, impact social et humain. Quantité d'information et de décision, débits, moments.
2. Signaux : signaux périodiques et aléatoires; représentation complexe, puissance, spectre.
3. Qualité de transmission : affaiblissement, niveaux. Distorsions, intermodulation, diaphonie et bruit.
4. Canaux : réponse impulsionnelle, indicelle et fonction de transfert.
5. Milieux de transmission : théorie élémentaire des lignes et des ondes. Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques. Ondes. Leurs propriétés pratiques comparées .
6. Transmission numérique : m-aire et binaire. Régénération, interférences entre moments, probabilité d'erreur.
7. Transmission analogique : répéteurs, bilan de bruit
8. Echantillonnage : principe, spectre, théorème de l'échantillonnage, repliement, maintien.

ETE

9. Modulations numériques : quantification uniforme et non uniforme. PCM, DM, DPCM, ADM.
10. Modulations analogiques : spectres, largeur de bande et effet de perturbations comparés en AM, SSB, FM et FM. Modulations d'impulsions PAM, PDM, PFM, PPM. Propriétés et applications.
11. Planification de systèmes : conception, cahier des charges. Fiabilité, aspects économiques.
12. Systèmes de transmission numériques : multiplexage temporel, trame, verrouillage, signalisation. Hiérarchie synchrone SDH et plésiochrone PDH.
13. Transmission de données : données en bande de base, modes, égalisation, synchronisation, embrouillage. Modulations discrètes (OOK, FSK, PSK, QAM). Modems.
14. Faisceaux hertziens et satellites : conditions de propagation, planification, accès multiple.
15. Communications optiques : planification de systèmes optiques numériques ou analogiques. Réseaux optiques passifs.
16. Réseaux : topologie comparée, principes de commutation et de télétrafic. Réseaux numériques, RNIS, réseau intégré à large bande .

GOALS

To be able to :

- Situate the communication process qualitatively and quantitatively in its technical and human context.
- Characterize signals, channels and transmission media in the frequency and time domain.
- Design a digital or analogue transmission (bit error rate, noise budget).
- Situate the communication process qualitatively and quantitatively in its technical and human context.
- Characterize signals, channels and transmission media in the frequency and time domain.
- Design a digital or analogue transmission (bit error rate, noise budget).

CONTENTS**WINTER**

1. Introduction to telecommunication : objectives, transmission and switching, historical evolution, human and social impact.
2. Signals : periodical and random signals, complex representation, power spectrum.
3. Transmission quality : attenuation, level. Distortions, intermodulation, noise and crosstalk.
4. Channels : impulse and step response. Transfer function.
5. Transmission media : elementary line and wave theory. Twisted and coaxial lines. Optical fibres. Wireless transmission. Comparative properties.
6. Digital transmission : m-ary and binary. Regeneration, intersymbol interference, error probability.
7. Analogue transmission : repeaters, noise budget.
8. Sampling : principle, spectrum, sampling theorem, aliasing, holding.

SUMMER

9. Digital modulations : uniform and non uniform quantizing. PCM, DM, DPCM, ADM.
10. Analogue modulations : spectra, bandwidth, compared sensitivity to noise in AM, SSB, FM, FM. Pulse modulations PAM, PDM, PFM, PPM.
11. System design : specification, reliability, economical aspects.
12. Digital transmission systems : time division multiplex, frame, framing, signalling. Synchronous and plésiochronous digital hierarchy (SDH, PDH).
13. Data transmission : baseband transmission, modes, equalizing, synchronization, scrambling. Discrete modulations (OOK, FSK, PSK, QAM). Modems.
14. Microwave links and satellites : propagation, planning, multiple access.
15. Optical communications : planning of digital or analogue optical systems. Passive optical networks.
16. Networks : topology, switching principles, teletraffic. Digital networks, ISDN, broadband digital network.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec exemples et démo. Ex. discutés en groupes	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Vol. XVIII du Traité d'Electricité, PPUR (1996), notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche à examen (oral)

<i>Titre:</i> TÉLÉINFORMATIQUE		<i>Title:</i> TELEINFORMATICS			
<i>Enseignant:</i> Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etre capable d'utiliser un protocole dans un programme. Etre capable de comparer le fonctionnement de quelques réseaux locaux d'ordinateurs. Etre à même de calculer les performances de quelques systèmes de communication. Connaître quelques protocoles standards de transmission de données entre ordinateurs.

GOALS

To be capable of using a protocol in a program. To be capable of comparing the functioning of several local area networks. To be capable of programming the computation of an error detection code. To be capable of evaluating the performance of a simple communication system. understand some standard transmission protocols.

CONTENU**Programmation de protocoles**

- Utilisation de boucles d'événements
- Utilisation des threads de Java
- Réalisation d'exemples de protocoles en s Java

Etude de protocoles

- Eléments du modèle OSI (Open System Interconnect)
- X.25, TCP/IP, FTP, CORBA, RMI (Java)
- Régulation de la congestion dans les réseaux, algorithmes de routage
- Exercices sur ordinateur

Réseaux locaux d'ordinateurs

- Etoile, bus, anneau, adressage dans la couche physique, gestion des collisions, jeton, pont-passerelle
- Ethernet, Anneau à jeton, réseaux à haute vitesse, RNIS, RNIS à large bande

Analyse des performances

- Diagramme des temps de divers protocoles
- Aloha, Ethernet
- Concentrateur (M/M/1)

CONTENTS**Protocol Programming**

- Use of the event loops
- Use of the Java threads
- Realization of some examples of protocols in s Java

Study of protocols

- Elements of the OSI model (OpenSystem Interconnect)
- X.25, TCP/IP, FTP, CORBA, RMI (Java)
- Congestion control in networks, routing algorithms
- Exercices on the computer.

Local Area Networks

- Star shaped networks, bus, ring, physical addressing, collision handling, token, gateway, bridges
- Ethernet, Token Ring, High Speed Networks, ISDN, Broadband ISDN.

Performance Analysis

- Temporal diagrams of various protocols
- Aloha, Ethernet
- Concentrator (M/M/1)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex-cathedra, exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié "Eléments de communication" (C. Petitpierre)	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> THÉORIE DE L'INFORMATION		<i>Title:</i> INFORMATION THEORY			
<i>Enseignant:</i> Jean-Cédric CHAPPELIER, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Notions de base de la théorie de l'information et leur applications dans le codage et la cryptographie.

GOALS

Basic notions of information theory and their application in coding and cryptography

CONTENU

1. Notions de base: mesures quantitatives de l'incertitude et information
propriétés fondamentales de ces mesures
principe de codage d'information
codes de Huffman
compression de données
2. Information en présence d'erreurs
capacité d'un médium
codes correcteurs d'erreurs
codes en blocs linéaires
codes convolutifs
3. Information et algorithmique
4. Cryptographie
théorèmes fondamentaux
cryptographie à clés secrètes
fonctions à sens unique
cryptographie à clé publique
authentification et signatures numériques

CONTENTS

1. Basic notions
quantitative measures of uncertainty and information
basic properties of these measures
principles of coding
Huffman codes
data compression
2. Information in the presence of errors
capacity of a medium
error-correcting codes
linear block codes
convolutional codes
3. Information and algorithms
4. Cryptography
fundamental theorems
cryptosystems with a secret key
one-way functions
cryptosystems with a public key
authentification and digital signatures

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices théoriques	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Dominic Welsh: Codes and Cryptography, Oxford Science Publications Notes complémentaires tirées de: James L. Massey: Applied Digital Information Theory, ETH Zurich	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

<i>Titre:</i> THÉORIE DES SYSTÈMES MOBILES ET COMMUNICANTS		<i>Title:</i> MOBILE AND COMMUNICATING SYSTEMS THEORY			
<i>Enseignant:</i> Uwe NESTMANN, professeur-assistant EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à utiliser les « calculs pour des processus communicants » - en particulier ceux appropriés à la communication des canaux – en vue de la description formelle de l'analyse des systèmes réactifs. Comme exemples d'application, nous allons étudier quelques aspects de réseaux de télécommunication et aussi des protocoles de sécurité.

GOALS

The student will learn how to use calculi for communicating processes – in particular name-passing process calculi, which are suitable for mobile systems – in order to formally describe and reason about reactive systems. As particular applications, we look at aspects of mobile phone networks as well as security protocols.

CONTENU

- 1) Systèmes communicants
Communication
Automates
Processus : séquentiel vs concurrent
Bisimulation
Sémantique opérationnelle par transitions étiquetées
Notions d'équivalence
Exemples
- 2) Systèmes mobiles (pi-calcul)
Mobilité
Sémantique opérationnelle par réductions
Notions d'équivalence
Exemples
- 3) Vers des systèmes sécurisés (spi-calcul)
Sécurité
Etendre le pi-calcul
Exemples

CONTENTS

- 1) Communicating Systems (CCS)
Communication
Automata
Sequential vs Concurrent Processes
Bisimulation
Operational Semantics through Labeled Transitions
Notions of Equivalence
Application Examples
- 2) Mobile Systems (pi-calculus)
Mobility
Operational Semantics through Reductions
Notions of Equivalence
Application Examples
- 3) Towards Secure Systems (spi-calculus)
Security
Abusing and extending the pi-calculus
Applications Examples

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Milner Robin : Communicating and Mobile Systems, CUP (Cambridge Univ. Press), 1999	SESSION D'EXAMEN	Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Branche à examen (oral)
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE LA PAROLE				<i>Title:</i> SPEECH PROCESSING	
<i>Enseignant:</i> Hervé BOURLARD, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5,7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux formalismes, modèles et algorithmes permettant la réalisation d'applications mettant en oeuvre des techniques de traitement de la parole (codage, analyse/synthèse, reconnaissance).

GOALS

The goal of this course is to provide the students with the main formalisms, models and algorithms required for the implementation of advanced speech processing applications (involving, among others, speech coding, speech analysis/synthesis, and speech recognition).

CONTENU

1. Introduction: Tâches du traitement de la parole, domaines d'applications de l'ingénierie linguistique.
2. Outils de base: Analyse et propriétés spectrales du signal de parole, reconnaissance statistique de formes (statiques), programmation dynamique.
3. Codage de la parole: Propriétés perceptuelles de l'oreille, théorie de la quantification, codage dans le domaine temporel et fréquentiel.
4. Synthèse de la parole: Analyse morpho-syntaxique, transcription phonétique, prosodie, modèles de synthèse.
5. Reconnaissance de la parole: Classification de séquences et algorithme de déformation temporelle dynamique (DTW), systèmes de reconnaissance à base de chaînes de Markov cachées (HMM).
6. Reconnaissance et vérification du locuteur: Formalisme, test d'hypothèse, HMM pour la vérification du locuteur.
7. Ingénierie linguistique: état de l'art et applications types.

CONTENTS

1. Introduction: Speech processing tasks, language engineering applications.
2. Basic Tools: Analysis and spectral properties of the speech signal, linear prediction algorithms, statistical pattern recognition, programmation dynamique.
3. Speech Coding: Human hearing properties, quantization theory, speech coding in the temporal and frequency domains
4. Speech Synthesis: morpho-syntactic analysis, phonetic transcription, prosody, speech synthesis models.
5. Automatic speech recognition: Temporal pattern matching and Dynamic Time Warping (DTW) algorithms, speech recognition systems based on Hidden Markov Models (HMM).
6. Speaker recognition and speaker verification: Formalism, hypothesis testing, HMM based speaker verification.
7. Linguistic Engineering: state-of-the-art and typical applications

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Traitement de la parole, PPUR	SESSION D'EXAMEN Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

<i>Titre:</i> TRAITEMENT AUTOMATIQUE DU LANGAGE		<i>Title:</i> NATURAL LANGUAGE PROCESSING			
<i>Enseignant:</i> Martin RAJMAN, MER EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est d'approfondir les modèles, formalismes et algorithmes présentés dans le cours TIDT (Traitement Informatique des Données Textuelles) en vue de la réalisation d'applications mettant en œuvre des techniques de traitement de la langue (correcteurs orthographiques et syntaxiques, traducteurs, recherche documentaire, text mining, systèmes de dialogue, ...).

CONTENU

Modèles et algorithmes avancés pour le traitement automatique du langage :

- niveau morpho-lexical (transducteurs, ...);
- niveau syntaxique (grammaires stochastiques, Data Oriented Parsing, ...);
- niveau sémantique (sémantique appliquée : sémantique lexicale, systèmes de traits et grammaires attribuées, espace des sens, similarités textuelles, ...).

Les concepts présentés seront illustrés par des exemples concrets d'applications (système d'extraction d'information à partir de textes, systèmes de dialogue)

GOALS

The objective of this course is to deepen the models, formalisms and algorithms presented in the TIDT course (Computational Processing of Textual Data) with the view of the development of applications in the domain of language and speech engineering (speller, grammar checkers, translators, textual information retrieval, text mining, dialogue systems, ...)

CONTENTS

Advanced models and algorithms for automated Natural Language processing:

- morpho-lexical level (transducers, ...);
- syntactic level (stochastic grammars, Data Oriented Parsing, ...);
- semantic level (applied semantics: lexical semantics, feature systems and augmented grammars, vector-space semantics, textual similarities).

The presented notions will be illustrated with examples of concrete applications (information extraction out of texts, dialogues systems).

cours pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Traitement informatique des données textuelles		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen (oral) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> TRAITEMENT INFORMATIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES		<i>Title:</i> COMPUTATIONAL PROCESSING OF TEXTUAL DATA			
<i>Enseignants:</i> M. RAJMAN, MER EPFL/DI J.-C. CHAPPELIER, A. BALLIM, chargés de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SYSTÈMES DE	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBJECTIFS

Manipuler de façon efficace les données textuelles est devenu une nécessité pour les systèmes d'information modernes. Que ce soit dans des applications comme les moteurs de recherche sur le Web, les systèmes d'extraction d'information (Text Mining) ou plus simplement les systèmes avancés de traitement de documents (correction, résumé, traduction, ...), l'utilisation de techniques sensibles au contenu linguistique constitue aujourd'hui un avantage concurrentiel certain.

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux modèles, formalismes et algorithmes permettant l'intégration de techniques d'informatique linguistique dans les applications d'informatique documentaire. Les concepts introduits en cours seront mis en pratique lors de TP et de projets.

CONTENU

Parmi les domaines abordés :

- *Recherche documentaire* : représentation/indexation des documents, similarités textuelles, stratégies de recherche et évaluation des performances ;
- *Text Mining* : extraction automatique des connaissances, exploration et navigation au sein de grandes bases de données textuelles ;
- *Analyse des données textuelles* : classification automatique de documents, structuration/visualisation de bases de données textuelles, lexicométrie, ... ;
- *Ingénierie linguistique*: le langage humain et ses fonctions; l'informatique linguistique et ses principaux outils.

Divers modèles et algorithmes génériques pour le traitement de données textuelles seront présentés : (1) *niveau morpho-lexical* : lexiques informatiques, correction orthographique, ...; (2) *niveau syntaxique* : grammaires régulières, non-contextuelles, stochastiques ; algorithmes d'analyse syntaxique ; ...; (3) *niveau sémantique* : modèles et formalismes pour la représentation du sens).

Pour plus d'information, voir :

<http://liawww.epfl.ch/~chaps/cours-tal>

GOALS

Efficient handling of textual data is an important requirement for modern information systems. In applications such as search engines on the Web, Text Mining systems (information extraction) or even advanced document processing systems (correction, summary, translation...), the use of techniques sensitive to the linguistic content represents nowadays a clear competitive advantage.

The objective of this course is to present the main models, formalisms and algorithms necessary for the development of applications in the field of documentary information processing. The concepts introduced during the lectures will be applied during practical sessions and projects.

CONTENTS

The following application domains will be presented :

- *Information retrieval*: document representation /indexation, textual similarities, search strategies, performance evaluation;
- *Text mining*: automated knowledge discovery, exploration and navigation in huge document collections;
- *Textual Data Analysis*: automated document classification, structuring/visualization of textual data, lexicometry;
- *Linguistic engineering*: Natural Language functions; Computational Linguistics and its main tools.

Several models and algorithms for automated textual data processing will be described: (1) morpho-lexical level: electronic lexica, spelling checkers, ...; (2) syntactic level: regular, context-free, stochastic grammars, parsing algorithms, ...; (3) semantic level: models and formalisms for the representation of meaning,

For further details, see :

<http://liawww.epfl.ch/~chaps/cours-tal>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra; travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche à examen (oral) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> VÉRIFICATION ET TEST DE LOGICIELS		<i>Title:</i> SOFTWARE VALIDATION AND VERIFICATION			
<i>Enseignant:</i> Didier BUCHS, chargé de cours EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Fournir une connaissance de base dans les fondements des approches formelles de description de systèmes logiciels, ainsi que la validation et la vérification de logiciels.

CONTENU

Approche algébrique:

- Introduction, connexion avec la logique du 1er ordre et l'algèbre universelle
- Spécifications équationnelles
- Classes de modèles
- Sémantique initiale et langages des formules
- Modularité et hiérarchies
- Théories inductives et déductives

Calcul équationnel et réécriture:

- Introduction aux systèmes d'inférence
- Convergence et confluence, complétion
- Théories finitaires et infinitaires
- Résolution et narrowing

Logiques temporelles:

- Logiques linéaires et à branchements
- Preuves et modèle checking pour systèmes finis

DOCUMENTATION

H. Ehrig, B. Mahr; Fundamentals of Algebraic Specification (2 volumes); vol:6 et 21, EATCS Monographs on Theoretical Computer Science, Springer.

P. Padawitz; Computing in Horn Clause Theories vol:16, EATCS Monographs on Theoretical Computer Science, Springer.

E. Audureau, P. Enjalbert, L. Fariñas del Cerro; Logique temporelle (Sémantique et validation de programmes parallèles); Masson (Etude et recherches en informatique), 1990.

cours pas donné en 2000/2001

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Exercices sur papier	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN	Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Méthodes formelles de développement de systèmes logiciels		Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>			

Suggestion de cours à option que les étudiants en informatique peuvent prendre en dehors du Plan d'Etudes.

<i>Titre:</i> SYSTÈMES D'INFORMATION (HEC UNIL)		<i>Titre:</i> INFORMATION SYSTEMS (HEC UNIL)			
<i>Enseignant:</i> Professeurs HEC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 84</i>
INFORMATIQUE.....	été	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours 4</i>
COMMUNICATIONS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Les systèmes d'information doivent être intégrés dans l'organisation et supporter la stratégie de l'entreprise. Afin d'offrir un enseignement ayant un éclairage plus orienté vers les aspects organisationnels et stratégiques, un certain nombre de cours HEC/UNIL sont proposés aux étudiants EPFL intéressés aux systèmes d'information.

CONTENU

Les cours suivants sont proposés :

- Gestion des technologies de l'information (Prof. Pigneur)
- Management de l'informatique (Prof. Munari)

Les conditions liées à ces cours sont les suivantes :

- Pas de différence de traitement entre les étudiants HEC et EPFL.
- L'étudiant doit informer le professeur HEC responsable du cours de sa participation (par e-mail ou contact lors du 1^{er} cours)
- L'information sur les cours peut être obtenue sur le web site <http://www.hec.unil.ch/>
- En cas de besoin les professeurs Yves Pigneur (yves.pigneur@unil.ch) ou Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) peuvent répondre à des questions organisationnelles.

GOALS

Information systems have to be integrated in the enterprise and should be aligned to the business strategy. In order to provide lectures having more emphasis on these aspects, students have the option to take courses at HEC/UNIL. This is recommended for students interested to information systems.

CONTENTS

The following courses are proposed :

- Information Technology Management (Prof. Pigneur)
- Computer System Management (Prof. Munari)

The conditions are the following :

- No differentiation between HEC and EPFL students.
- The student should inform the corresponding professor of his participation.
- Additional information can be found at : <http://www.hec.unil.ch/>
- If needed, professors Yves Pigneur (yves.pigneur@unil.ch) or Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) can be reached for further information.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + étude de cas.	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	