

Informatique
Livret des cours

Computer Science
Catalogue of courses



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

LIVRET DES COURS
ANNÉE ACADÉMIQUE 1999/2000

TABLE DES MATIÈRES

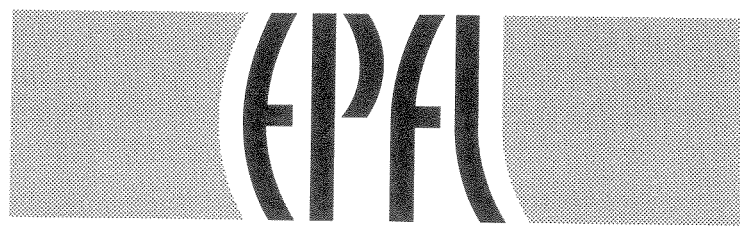
	Page
Informations générales (français et anglais)	
Tables des matières des descriptifs de cours (<i>par ordre alphabétique des enseignants</i>)	i
(<i>par ordre alphabétique des titres de cours</i>)	iv
Section d'informatique: introduction	vii
Ingénieur informaticien, ingénieure informaticienne - quel métier ?	viii
Plan d'études	xi
Tableau des cours pour l'année académique 1999/2000	
- 1ère et 2e années	xii
- 2 ^e cycle	xiii
Conditions de passage d'une section à la Section d'Informatique	xiv
Règlement d'application du contrôle des études pour l'année académique 1999/2000	xv
Convention en vue de favoriser la mobilité des étudiants en informatique	xvii
Descriptifs des enseignements de la Section d'Informatique	
- 1er cycle	1 à 42
- 2e cycle	43 à 102
- cours de service	103 à 128

Calendrier académique

Ordonnance sur le contrôle des études

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

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



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	1
General informations	6
Calendrier académique	11
Ordonnance sur le contrôle des études	20
<u>Début des sections</u>	31

INFORMATIONS GENERALES

Organisation des études

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

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

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

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

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

Michel Jaccard
directeur des affaires académiques

Professeur Dominique de Werra
vice-président et directeur de la formation

INFORMATIONS GENERALES

A. Etudes de diplômes

❶ Eventail des sections

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

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

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

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

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

❷ Inscription

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

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

❸ Périodes des cours

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

❹ Périodes des examens

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

B. Renseignements et démarches

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

Visa

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

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

Etudiants étrangers sans permis de séjour

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

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

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

INFORMATIONS GENERALES

Etudiants étrangers avec permis de séjour B

Documents à présenter dans tous les cas :

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

Etudiants mariés

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

Prolongation du permis de séjour

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

② Finances, taxes de cours et dispenses

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

Finances et taxes de cours

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

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

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

Dispenses

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

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

③ Assurance maladie et accident

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

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

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

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

④ Office de la mobilité

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

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

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

⑤ Service social

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

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

INFORMATIONS GENERALES

⑥ Documents officiels pendant les études

Calendrier académique

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

Horaires des cours

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

⑦ Langues d'enseignement

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

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

C. Vie pratique

① Coût des études

Budget

Le budget annuel indicatif est le suivant :

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

Frais courant d'entretien

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

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

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

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

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

② Logement

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

Service du logement

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

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

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

Foyers pour étudiants

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

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

Studios et appartements

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

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

INFORMATIONS GENERALES

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

De plus, il faut absolument faire établir un devis avant de commander des travaux tels que mise en place de moquette et rideaux, d'installations électriques et du téléphone, pour éviter des surprises désagréables. Pour l'usage du téléphone, les PTT demandent une garantie jusqu'à FS 2'500.-. L'abonnement mensuel coûte de FS 20.- à FS 30.-.

③ Restauration

Divers restaurants et cafétérias sont à la disposition des étudiants de l'EPFL qui peuvent y prendre leur repas de midi et du soir. Les étudiants peuvent acheter à l'AGEPOLY des coupons-repas, leur donnant droit à un prix de 6.- par repas (valeur mai 1997).

④ Travaux rémunérés

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

Contrainte légale

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

Contrainte académique

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

Contrainte conjoncturelle

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

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

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

⑤ Transports

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

⑥ Parkings

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

⑦ Aide aux études

Les bibliothèques

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

Les salles d'ordinateurs

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

⑧ Commerces

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

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

⑨ Centre sportif universitaire

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

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

GENERAL INFORMATION

How the diploma course is organised

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

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

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

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

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

Michel Jaccard
directeur des affaires académiques

Professeur Dominique de Werra
vice-président et directeur de la formation

GENERAL INFORMATION

A. Study information

① Departments

Diploma courses are held in the following departments:

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

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

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

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

② Enrolment

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

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

③ Course dates

Winter semester : end October to mid-February
Summer semester : mid-March to end June

④ Exam dates

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

B. Information and procedure

① Foreign student permits and visas for entering Switzerland

Visas

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

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

Foreign students without resident permits

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

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

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

GENERAL INFORMATION

Foreign students with a B permit

Documents to be provided:

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

Married students

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

Prolongation of student visas

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

② Registration, tuition fees and exemptions

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

Registration and tuition fees

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

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

Exemptions

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

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

③ Accident and health insurance

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

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

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

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

④ Mobility

The “ office de la mobilité ” organises student exchanges.

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

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

⑤ Social services

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

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

GENERAL INFORMATION

⑥ Official study documents

Academic calendar

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

Timetables

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

⑦ Teaching language

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

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

⑧ Lodgings

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

Lodgings office

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

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

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

C. Information for day-to-day living

① Study costs

Budget

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

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

General costs

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

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

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

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

Halls of residence

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

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

Studios and apartments

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

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

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

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

GENERAL INFORMATION

③ Campus restaurants

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

④ Paid work

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

Legal constraint

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

More information can be obtained from the EPFL Social services.

Studying constraint

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

General constraints

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

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

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

⑤ Transport

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

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

⑥ Car parking

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

⑦ Study help

Libraries

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

Computer rooms

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

⑧ Shops

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

⑨ University sports facilities

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

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

CALENDRIER ACADEMIQUE 1999 - 2000

DUREE DES SEMESTRES HIVER : du 25 octobre 1999 au 11 février 2000 = 14 semaines
Interruption du 23 décembre 1999 au 10 janvier 2000

ETE : du 13 mars 2000 au 23 juin 2000 = 14 semaines
Interruption du 17 au 21 avril 2000 (Avant Pâques)

PERIODES DES EXAMENS Session de printemps : du 21 février au 03 mars 2000
EN 2000 Session d'été : du 03 juillet au 22 juillet 2000
Session d'automne : du 19 septembre au 7 octobre 2000

SITE WEB Le calendrier académique se trouve à l'adresse suivante sur Internet :
<http://admwww.epfl.ch:81/daa/sac/>

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

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

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

AOÛT 1999

dimanche 1er **Fête Nationale**

vendredi 13 **pour les Chefs de département** : dernier délai pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 99 (Mme Müller - SAC)

lundi 16 **dernier délai d'inscription** à l'examen d'admission pour la session d'automne

SEPTEMBRE 1999

mercredi 1er dernier délai pour la demande des dispenses de finances de cours pour l'année académique 1999-2000 (Mme Vinckenbosch - SOC)

dernier délai pour la Mobilité hors cadre (travail pratique de diplôme à l'étranger)

début des cours à Eurécom pour les diplômants de Systèmes de communication

vendredi 3 **dernier délai d'inscription** aux examens propédeutiques I,II pour la session d'automne

dernier délai de retrait aux examens propédeutiques I,II, aux examens de 2^{ème} cycle (3^e, 4^e, dipl.) et à l'examen d'admission pour la session d'automne

SEPTEMBRE 1999 (suite)

Vendredi 13	affichage de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session d'automne envoi de l'horaire des branches de diplôme pour la session d'automne
lundi 6	conférence des notes des branches de 4 ^{ème} année pour la section de Systèmes de communication à Eurecom
lundi 20	Jeûne Fédéral (jour férié)
mardi 21	jusqu'au 06.10.1999 : examen d'admission jusqu'au 09.10.1999 : examens propédeutiques I,II jusqu'au 09.10.1999 : examens de 2 ^{ème} cycle (branches de diplôme) pour la session d'automne

OCTOBRE 1999

mercredi 6	jusqu'au 22.10.1999 : session de rattrapage de l'examen d'admission au travail pratique de diplôme pour les étudiants de 3 ^{ème} année de Systèmes de communication
jeudi 7	Commission d'admission (ratification des résultats de l'examen d'admission) de 08h15 à 10h00 dans la salle CM/202
vendredi 8	envoi des bulletins de l'examen d'admission
lundi 11	jusqu'au 15.10.1999 : semaine d'immatriculation des nouveaux étudiants
lundi 18	jusqu'au 20.10.1999 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau des départements
jeudi 21	pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES des examens propédeutiques I,II et des épreuves théoriques de diplôme au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 13h00 dans la salle PC 012 (Pavillon C)
	envoi des bulletins des examens propédeutiques I,II et de diplôme
vendredi 22	journée d'accueil de 09h00 à 18h00 matin : information, animation après-midi : accueil par les départements pour les enseignants : dernier délai de remise des copies des sujets du travail pratique de diplôme au Service académique (Mlle Loup - SAC)
lundi 25	08h15 : début des cours du semestre d'hiver sujet du travail pratique de diplôme remis directement au diplômant, par le professeur de spécialité, sur présentation du bulletin de réussite aux épreuves théoriques de diplôme (sauf département d'architecture)

OCTOBRE 1999 (suite)

- lundi 25 **dernier délai pour le dépôt** des demandes de prolongation des bourses de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)
- mardi 26 **jusqu'au 28.10.1999** : présentations d'entreprises dans le cadre du "Forum 99"
- vendredi 29 **dernier délai de paiement** des finances de cours du semestre d'hiver
- dernier délai pour le dépôt** des nouvelles candidatures pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)

NOVEMBRE 1999

- lundi 1er **jusqu'au 03.11.1999** : "Forum 99" rencontre entre les étudiants et les entreprises. Stands d'exposition et présentations d'entreprises, conférences, entretiens de recrutement
- vendredi 5 **pour les étudiants** : dernier délai de soumission du dossier de motivation avec une liste des cours proposés aux professeurs responsables pour la formation complémentaire (disponible à la réception du Service académique)
- vendredi 12 **pour les Chefs de département** : dernier délai pour la remise des noms des experts aux examens propédeutiques I,II et aux examens de 2^{ème} cycle (sauf aux branches de diplôme) pour les sessions de printemps, d'été et d'automne 2000 (Mme Müller - SAC)
- lundi 15 **dernier délai d'inscription** aux examens de 2^{ème} cycle pour la session de printemps et à apporter dans les secrétariats de département (sauf Systèmes de communication et Architecture)
- vendredi 19 **pour les secrétariats de département** dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 2^{ème} cycle pour la session de printemps

DECEMBRE 1999

- mercredi 15 **ECHANGE USA - CANADA** : dernier délai pour le dépôt des candidatures (Mme Reuille - SOC)
- lundi 20 **dès 17h00** : arrêt des cours pour le Noël universitaire ayant lieu à 17h15
- mardi 21 **pour les Chefs de département** : dernier délai pour la remise des demandes de propositions de modifications de plans d'études et règlements d'application 2000-2001 (M. Festeau - SAC)
- CONFERENCE DES NOTES** des branches de diplôme pour la section de Systèmes de communication
- mercredi 22 envoi des bulletins d'admission au travail pratique de diplôme pour la section de Systèmes de communication

DECEMBRE 1999 (suite)

jeudi 23 **dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 10 janvier 2000 à 08h00**
dès 18h00 : vacances de Noël jusqu'au 03 janvier 2000 à 08h00 pour les
diplômants effectuant leur travail pratique

JANVIER 2000

lundi 10 **08h15 : reprise des cours**

mardi 11 **pour les enseignants : dernier délai de remise des noms et adresses des experts pour**
la défense des travaux pratiques de diplôme (Mme Müller - SAC)

lundi 31 **jusqu'au 11.02.2000 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques**
d'architecture

FEVRIER 2000

vendredi 4 **dernier délai de retrait aux branches des examens 2^{ème} cycle pour la session de**
printemps (Mme Müller - SAC)

fin du semestre d'hiver uniquement pour les étudiants de 4^{ème} année de la section
Systèmes de communication

affichage de l'horaire des examens de 2^{ème} cycle de la session de printemps

vendredi 11 **dernier délai d'inscription aux examens propédeutiques I,II (session extraordinaire**
de printemps)

pour les étudiants : dernier délai de la feuille d'inscription au semestre d'été 2000
(Mme Bovat – SAC)

18h00 : fin des cours du semestre d'hiver pour toutes les sections sauf Systèmes
de communication (4^{ème} année)

jusqu'au 13.03.2000 : vacances de printemps

samedi 12 **pour les étudiants en section de Systèmes de communication : dernier délai de**
remise des projets et rapports des TP aux enseignants

lundi 14 **jusqu'au 22.02.2000 : examen de 4^{ème} année pour les étudiants de la section de**
Systèmes de communication

jusqu'au 04.03.2000 : examens de 2^{ème} cycle de la session de printemps pour les
sections d'électricité et de mathématiques

jeudi 17 **pour les Chefs de département : dernier délai de dépôt des documents servant à la**
préparation des plans d'études et règlements d'application 2000-2001 (M. Festeau -
SAC)

jusqu'au 19.02.2000 : journées scientifiques et pédagogiques

vendredi 18 **pour les conseillers d'études : dernier délai pour la remise des propositions de**
courses d'études (seulement pour les voyages d'une semaine) (M. Matthey – Service
financier)

FEVRIER 2000 (suite)

- samedi 19 **pour les étudiants** : dernier délai de remise des projets et rapports des TP aux enseignants
- lundi 21 **jusqu'au 04.03.2000** : examens de 2^{ème} cycle de la session de printemps
- vendredi 25 **jusqu'à 12h00** : rendu des travaux pratiques de diplôme dans les secrétariats de département
- dernier délai d'inscription** aux divers prix (Mlle Loup - SAC)
- envoi de la convocation à la défense du travail pratique de diplôme
- envoi de l'horaire des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps
- départ à la retraite du Président de l'EPFL
- samedi 26 **pour les enseignants** : dernier délai pour la remise des notes de travaux pratiques du semestre d'hiver 1999-2000 (M. Gerber - SAC) et affichage au Service académique pour la rentrée du 13.03.2000
- lundi 28 envoi des bulletins semestriels du CMS

MARS 2000

- lundi 6 **jusqu'au 11.03.2000** : voyages d'études de la 3^{ème} année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
- jusqu'au 11.03.2000** : voyages d'études de la 4^{ème} année de Génie civil, Génie rural, Chimie et des 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} années d'architecture
- au cas où les dates ci-dessus ne conviendraient pas, le choix est laissé aux enseignants, avec l'accord des étudiants, de fixer le voyage d'études une autre semaine durant les vacances de printemps ou dans la semaine précédant Pâques (17 au 21 avril 2000)
-
- début des cours à EURECOM** pour les étudiants de 4^{ème} année de la section Systèmes de communication
- lundi 13 **08h15 : début des cours du semestre d'été**
- jusqu'au 20.03.2000** : défense des travaux pratiques de diplôme
- jusqu'au 22.03.2000** : examens propédeutiques I,II (session extraordinaire de printemps)
- dernier délai pour le dépôt** des candidatures au semestre d'été pour une bourse de la Commission sociale (Mme Vinckenbosch - SOC)
- Mercredi 15 **dernier délai d'inscription** aux programmes de mobilité avec les universités de Grande-Bretagne et d'Irlande

MARS 2000 (suite)

mardi 21	affichage des travaux par les candidats aux prix Grenier et Stucky à la salle Polyvalente de 14h00 à 19h00
mercredi 22	jury des prix Grenier et Stucky
jeudi 23	jusqu'au 28.03.2000 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des travaux pratiques de diplôme au niveau des départements (sauf département d'architecture) dernier délai de paiement des finances de cours du semestre d'été
vendredi 24	pour les Chefs de département : dernier délai pour la remise de la liste "Mise à jour des doctorants" (Mme Bucurescu – SAC)
lundi 27	jusqu'au 23.03.2000 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire au niveau des départements
mercredi 29	pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES des travaux pratiques de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps au niveau de l'Ecole, à 08h00 dans la salle CM/202 envoi des bulletins de diplôme et des examens propédeutiques I,II de la session extraordinaire de printemps affichage de la liste des diplômés au Service académique dès 17h00

AVRIL 2000

samedi 1er	cérémonie de collation des diplômes d'ingénieurs
lundi 17	jusqu'au 20.04.2000 : suspension des cours
vendredi 21	jusqu'au 24.04.2000 : Pâques (jours fériés)
mardi 25	08h15 : reprise des cours
	dernier délai d'inscription (sauf Systèmes de communication) aux branches des examens de 2 ^{ème} cycle pour la session d'été et à apporter dans les secrétariats de département
vendredi 28	pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux examens de 2 ^{ème} cycle pour la session d'été EUROPE - SUISSE : dernier délai d'inscription aux programmes de mobilité (Mme Reuille - SOC)

MAI 2000

mercredi 10	Journée magistrale
vendredi 12	affichage des travaux pratiques de diplôme d'architecture
lundi 15	dernier délai d'inscription aux branches de diplôme des examens de 2 ^{ème} cycle pour la session d'automne et à apporter dans les secrétariats de département jusqu'au 19.05.2000 : jury des travaux de diplôme d'architecture et prix SVIA
vendredi 19	pour les étudiants : dernier délai de remise de la feuille d'inscription provisoire au semestre d'hiver 2000-2001 (Mme Bovat – SAC) pour les secrétariats de département dernier délai de remise, à Mme S. Müller du Service académique, des inscriptions aux branches de diplôme des examens de 2 ^{ème} cycle pour la session d'automne
samedi 20	Contrôle et analyse des résultats des travaux pratiques de diplôme pour la section d'Architecture au niveau du département
lundi 22	jusqu'au 23.06.2000 : exposition des travaux de diplôme de la section d'Architecture
mercredi 24	course d'études des classes du CMS, de 1 ^{ère} et 2 ^{ème} années de toutes les sections sauf Architecture course d'études des classes de 3 ^{ème} année de Génie civil, Génie rural, Chimie course d'études des classes de 4 ^{ème} année de Génie mécanique, Microtechnique, Electricité, Physique, Mathématiques, Informatique, Matériaux
jeudi 25	CONFERENCE DES NOTES des travaux pratiques de diplôme de la section d'Architecture à 11h00 dans la salle de conférence du SAC envoi des bulletins de diplôme de la section d'Architecture
vendredi 26	dernier délai d'inscription à l'examen d'admission pour la session d'été
samedi 27	cérémonie de collation des diplômes d'architectes

JUIN 2000

jeudi 1er	Ascension (jour férié) affichage de l'horaire des examens des 1 ^{er} et 2 ^{ème} cycles de la session d'été
lundi 12	Pentecôte (jour férié)
mardi 13	jusqu'au 23.06.2000 : rendus et commissions d'examens des travaux pratiques d'architecture
mercredi 14 (sous réserve)	VIVAPOLY 2000 : fête de l'Ecole

JUIN 2000 (suite)

- vendredi 16 **dernier délai d'inscription** (sauf pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été
- dernier délai de retrait** (sauf pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 2^{ème} cycle (Mme Müller - SAC) pour la session d'été
- vendredi 23 **dernier délai d'inscription** (seulement pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II pour la session d'été
- dernier délai de retrait** (seul. pour les architectes) aux examens propédeutiques I,II (M. Gerber - SAC) et aux branches des examens de 2^{ème} cycle (Mme Müller - SAC) pour la session d'été
- pour les étudiants** : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (1er cycle)
- 18h00 : fin des cours du semestre d'été**
- mardi 27 **pour les enseignants** : dernier délai pour la remise des notes des branches pratiques de 1^{ère} et 2^{ème} années de la section de Chimie (M. Gerber - SAC)
- vendredi 30 **pour les étudiants** : dernier délai pour la remise des projets et rapports de TP aux enseignants (2^{ème} cycle)

JUILLET 2000

- lundi 3 **jusqu'au 22.07.2000** : examens de 2^{ème} cycle (sauf Architecture)
- jusqu'au 22.07.2000** : examens propédeutiques I,II (sauf Architecture)
- vendredi 7 cérémonie de collation des diplômes de la section de Systèmes de communication à Sophia Antipolis
- lundi 10 **jusqu'au 22.07.2000** : examens de 2^{ème} cycle d'Architecture
-
- jusqu'au 22.07.2000** : examens propédeutiques I,II d'Architecture
- mercredi 12 Commission d'admission (ratification des résultats du CMS) de 10h00 à 12h00 dans la salle BS/280
- envoi des bulletins semestriels du CMS
- vendredi 14 **pour les enseignants** : dernier délai pour la remise des notes de branches pratiques au Service académique (M. Gerber - SAC)
- dernier délai d'inscription** à l'EPFL pour les étudiants étrangers

JUILLET 2000 (suite)

- mardi 25 **jusqu'au 26.07.2000 : CONTROLE ET ANALYSE DES RESULTATS** des examens propédeutiques I,II et des examens de 2^{ème} cycle au niveau des départements
- jeudi 27 **pour les Présidents des commissions d'enseignement : CONFERENCE DES NOTES** des examens propédeutiques I,II et des examens de 2^{ème} cycle au niveau de l'Ecole, de 08h00 à 12h00 dans la salle (sous réserve) PC 012 (Pavillon C)
- envoi des bulletins propédeutiques I,II et des examens de 2^{ème} cycle
- vendredi 28 Commission d'admission (admission des porteurs de certificats étrangers de fin d'études secondaires)
- samedi 29 **dernier délai d'inscription** à l'EPFL pour les étudiants suisses

AOUT 2000

- mardi 1er **Fête Nationale**
- mardi 15 **dernier délai d'inscription** à l'examen d'admission pour la session d'automne
- vendredi 18 **pour les Chefs de département : dernier délai** pour la remise des noms des experts aux branches de diplôme pour la session d'automne 2000 (Mme Müller - SAC)

SEPTEMBRE 2000

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

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

du 22 mars 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).

¹⁾ RS 414.110

²⁾ non publiées au RO

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 régie à l'art. 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative¹⁾.

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.

¹⁾ 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 Lausanne¹⁾.

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.

¹⁾ 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 aucune note n'est inférieure à 3 et 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 a échoué dans un bloc en raison d'une note inférieure à 3 alors que la moyenne du bloc est égale ou supérieure à 4;
- b. s'il n'a pas obtenu 60 crédits au bout de deux ans;
- c. s'il n'a pas obtenu 120 crédits au bout de quatre ans;
- d. 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;
- e. s'il n'a pas obtenu le nombre minimal de crédits requis par le règlement d'application pour pouvoir présenter les branches de diplôme;
- f. 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 3 octobre 1994 sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne¹⁾ est abrogée.

Art. 42 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 22 mars 1999.

22 mars 1999	Au nom de la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne: Le vice-président et directeur de la formation, Professeur D. de Werra Le directeur des affaires académiques, M. Jaccard
--------------	--

¹⁾ RS 414.132.2

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	7
BACHMANN O.	Analyse II		2	4+4+0	8
BEUCHAT R.	Matériel informatique		2	2+0+2	25
BIOLLAY Y.	Analyse III		3	3+2+0	9
BIOLLAY Y.	Analyse IV		4	2+2+0	10
BOULIC R.	Programmation I	MI	1	1+0+2	115
BOULIC R.	Programmation II	MI	2	1+0+2	116
BUCHS D.	Méth. formelles développ. syst. log.		été	4+2+0	70
BUCHS D.	Vérification et test de logiciels		<i>pas donné en 1999/2000</i>		100
BUFFO M.	Projet génie logiciel		hiver et été	0+0+5	79
BUSER P.	Géométrie		3	2+1+0	22
BUTTET J.	Physique générale III		3	2+1+0	28
BUTTET J.	Physique générale IV		4	4+2+0	29
CORAY G.	Automates et calculabilité II		4	2+1+0	16
CORAY G.	Programmation I		1	2+2+2	32
CORAY G.	Programmation II		2	2+0+1	33
CORAY G.	Reconnaissance des formes		hiver	4+2+0	81
CORAY G.	Théorie des langages		été	4+2+0	97
DE COULON F.	Théorie du signal		hiver	2+1+0	98
DECOTIGNIE J.-D.	Informatique du temps réel		hiver	2+1+0	62
ESCHERMANN B. / KIRRMANN H.	Informatique industrielle		été	2+0+1	63
FALTINGS B.	Agents intelligents		hiver	2+1+0	45
FALTINGS B.	Intelligence artificielle		été	4+0+2	66
FALTINGS B.	Théorie de l'information		hiver	2+1+0	96
FONTOLLIET P.-G.	Télécommunications I, II		hiver et été	2+1+0	94
FUA P.	Intro. à la vision par ordinateur		été	2+1+0	67
FUA P.	Programmation IV		4	2+0+1	35
GENNART B.	Programmation	GM, PH	1	1+0+2/3	117
GERBER M.	Ordon. et conduite de syst. inform.		hiver et été	2+1+0	74
GERSTNER W.	Rés. de neurones et mod. biologique	PH, EL	été	2+2+0	122
GERSTNER W.	Réseaux de neurones artificiels		été	4+2+0	82
GODJEVAC J.	Systèmes informatiques	MI	été	1+0+2	123
GRIONI M.	Physique générale I		1	2+1+0	26
GRIONI M.	Physique générale II		2	4+2+0	27
GUERRAOU I R.	Programmation III		3	2+0+1	34
HERSCH R. D. / OSTROMOUKHOV V.	Imagerie 2D : art et science		<i>pas donné en 1999/2000</i>		60
HERSCH R. D.	Périphériques		été	4+0+2	75
HERSCH R. D.	Informatique en temps réel	GM	3	2+0+2	111
HERSCH R. D.	Informatique industrielle	GM	4	1+0+2	112
HERSCH R. D.	Systèmes périphériques	MI	été	2+0+0	127
HERSCH/SANCHEZ/BEUCHAT/KOLLER	Laboratoire mat. informatique		hiver	0+0+4	69
HERTZ A.	Algorithmique I		3	2+1+0	5
HERTZ A.	Algorithmique II		4	2+1+0	6
HERTZ A.	Graphes et réseaux I, II		hiver et été	2+1+0	59
HERTZ A.	Optimisation I, II		<i>pas donné en 1999/2000</i>		73
KUNT M.	Intro. trait. num. signaux et images		été	2+1+0	68
KUONEN P.	Programmation parallèle		été	4+2+0	76
LACHAIZE P.	Applications informatiques I	EL	3	1+1+0	105
LACHAIZE P.	Applications informatiques II	EL	4	1+0+0	106
LIEBLING Th. M.	Modèles de décision I, II		hiver et été	2+1+0	71
LIEBLING Th. M.	Recherche opérationnelle I		3	2+1+0	38
LIEBLING Th. M.	Recherche opérationnelle II		4	2+1+0	39
LONGCHAMP R.	Automatique I,II		hiver et été	2+1+0	47
MADDOCKS J.H. / CAUSSIGNAC Ph.	Algèbre linéaire I		1	2+1+0	3
MADDOCKS J.H. / CAUSSIGNAC Ph.	Algèbre linéaire II		2	2+1+0	4

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>
MANGE D.	Conception des processeurs		3	2+0+2	17
MANGE D.	Systèmes et progr. génétiques		été	4+2+0	90
MANGE D.	Systèmes logiques	EL	1	2+0+1	124
MANGE D.	Systèmes microprogrammés	EL	2	2+0+1	126
MONTIES S.	Bases de données II	SC	7	1+0+1	108
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique I		3	2+1+0	30
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique II		4	2+2+0	31
NICOUD J.-D.	Microcontrôleurs	MI	4	1+0+2	113
NICOUD J.-D.	Microinformatique	MI	hiver	1+0+2	114
NICOUD J.-D.	Systèmes microprocesseurs		été	4+0+2	91
ODERSKY M.	Compilation		hiver	3+1+0	52
ODERSKY M.	Fondements de la programmation		été	2+0+1	57
PETITPIERRE C.	Modélisation de systèmes réactifs		été	2+1+0	72
PETITPIERRE C.	Programmation I	CH,GR,GC,MX	1/3	1+0+2	118
PETITPIERRE C.	Téléinformatique		hiver	2+1+0	95
PLAZANET C.	Bases de données	GR	3	1+0+1	107
PRODON A.	Combinatoire I, II		hiver et été	2+1+0	51
PU P.	Info. : Interaction homme-machine		été	2+1+0	64
QUARTERONI A.	Analyse numérique		4	2+1+0	11
RAJMAN M.	Programmation I	EL, MA	1	1+0+2/3	119
RAJMAN M.	Programmation II	EL, MA	2	1+0+2/3	120
RAJMAN/BOURLARD/CHAPPELIER	Trait. auto. langage et parole		été	4+2+0	99
SANCHEZ E.	Architecture des ordinateurs		4	2+0+2	14
SANCHEZ E.	Conception avancée de syst. num.		été	4+2+0	54
SANCHEZ E.	Conception des processeurs	SC	3	2+0+2	109
SANCHEZ E.	Systèmes logiques		1	2+0+2	42
SANCHEZ / BEUCHAT / PIGUET	Circuits complexes		hiver	2+1+0	50
SCHIPER A. / GUERRAOU R.	Systèmes répartis		été	4+2+0	92
SCHIPER A.	Env. & éléments de syst. d'exploit.		2	2+0+1	21
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation		hiver	4+2+0	88
SCHWAB J.-M.	STS : Comptabilité		hiver	2+0+0	84
SPACCAPIETRA S.	Bases de données avancées		hiver	3+3+0	48
SPACCAPIETRA S.	Bases de données relationnelles		hiver	2+2+0	49
SPACCAPIETRA S.	Ingénierie des bases de données		été	3+3+0	65
STAUFFER A.	Systèmes logiques	MI	3	1+0+2	125
STROHMEIER A.	Génie logiciel		hiver	4+0+0	58
STROHMEIER A.	Programming I		1	2+2+2	36
STROHMEIER A.	Programming II		2	2+0+1	37
STROHMEIER A.	Techniques et outils du génie log.		été	4+0+2	93
THALMANN D.	Env. virtuels multimédia		hiver	2+0+1	56
THALMANN D.	Infographie		été	4+0+2	61
THALMANN D.	Informatique avancée	GM	3	1+0+1	110
TISSOT N.	STS : Droit industriel et comm.		3	2+0+0	40
VANOIRBEEK Ch. / BALLIM A.	Documents multimédia		été	4+2+0	55
WEGMANN A. / SCHWAB J.-M.	STS : Finance et créat. d'entreprise		été	2+0+0	85
WEGMANN A.	Syst. d'inform. dans l'entreprise		été	4+0+2	89
WEGMANN/CORAY/GALLAND	Projet STS		été	0+0+4	80
WOHLHAUSER A.	Analysis I		1	4+4+0	12
WOHLHAUSER A.	Analysis II		2	4+4+0	13
ZAHND J.	Automates et calculabilité I		3	2+1+0	15
ZAHND J.	Logique élémentaire I		1	2+1+0	23
ZAHND J.	Logique élémentaire II		2	2+1+0	24
ZENGER Ch.	Programmation avancée et compil.	SC	6	3+0+1	121
ZYSMAN E.	Électronique I		1	2+1+2	18
ZYSMAN E.	Électronique II		2	2+1+2	19
ZYSMAN E.	Électronique III		3	1+0+1	20

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>
	Projet I		hiver	0+0+12	77
	Projet II		été	0+0+12	78
	Séminaire		hiver	1+0+0	83
	STS : Option de bases		4	2+0+0	41
	STS : Option de bases		été	2+0+0	87
	STS : Option de bases		hiver	2+0+0	86
	Algorithmique III, IV		hiver et été	2+1+0	46
	Compilation avancée		pas donné en 1999/2000		53
(HEC UNIL)	Systèmes d'information		été	4+0+2	101

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	FALTINGS B.		hiver	2+1+0	45
Algèbre linéaire I	MADDOCKS J.H. / CAUSSIGNAC Ph.		1	2+1+0	3
Algèbre linéaire II	MADDOCKS J.H. / CAUSSIGNAC Ph.		2	2+1+0	4
Algorithmique I	HERTZ A.		3	2+1+0	5
Algorithmique II	HERTZ A.		4	2+1+0	6
Algorithmique III, IV	vacat		hiver et été	2+1+0	46
Analyse I	BACHMANN O.		1	4+4+0	7
Analyse II	BACHMANN O.		2	4+4+0	8
Analyse III	BIOLLAY Y.		3	3+2+0	9
Analyse IV	BIOLLAY Y.		4	2+2+0	10
Analyse numérique	QUARTERONI A.		4	2+1+0	11
Analysis I	WOHLHAUSER A.		1	4+4+0	12
Analysis II	WOHLHAUSER A.		2	4+4+0	13
Applications informatiques I	LACHAIZE P.	EL	3	1+1+0	105
Applications informatiques II	LACHAIZE P.	EL	4	1+0+0	106
Architecture des ordinateurs	SANCHEZ E.		4	2+0+2	14
Automates et calculabilité I	ZAHND J.		3	2+1+0	15
Automates et calculabilité II	CORAY G.		4	2+1+0	16
Automatique I,II	LONGCHAMP R.		hiver et été	2+1+0	47
Bases de données	PLAZANET C.	GR	3	1+0+1	107
Bases de données avancées	SPACCAPIETRA S.		hiver	3+3+0	48
Bases de données II	MONTIES S.	SC	7	1+0+1	108
Bases de données relationnelles	SPACCAPIETRA S.		hiver	2+2+0	49
Circuits complexes	SANCHEZ / BEUCHAT / PIGUET		hiver	2+1+0	50
Combinatoire I, II	PRODON A.		hiver et été	2+1+0	51
Compilation avancée	vacat		<i>pas donné en 1999/2000</i>		53
Compilation	ODERSKY M.		hiver	3+1+0	52
Conception avancée de syst. num.	SANCHEZ E.		été	4+2+0	54
Conception des processeurs	MANGE D.		3	2+0+2	17
Conception des processeurs	SANCHEZ E.	SC	3	2+0+2	109
Documents multimédia	VANOIRBEEK Ch. / BALLIM A.		été	4+2+0	55
Électronique I	ZYSMAN E.		1	2+1+2	18
Électronique II	ZYSMAN E.		2	2+1+2	19
Électronique III	ZYSMAN E.		3	1+0+1	20
Env. & éléments de syst. d'exploit.	SCHIPER A.		2	2+0+1	21
Env. virtuels multimédia	THALMANN D.		hiver	2+0+1	56
Fondements de la programmation	ODERSKY M.		été	2+0+1	57
Génie logiciel	STROHMEIER A.		hiver	4+0+0	58
Géométrie	BUSER P.		3	2+1+0	22
Graphes et réseaux I, II	HERTZ A.		hiver et été	2+1+0	59
Imagerie 2D : art et science	HERSCH R. D. / OSTROMOUKHOV V.		<i>pas donné en 1999/2000</i>		60
Infographie	THALMANN D.		été	4+0+2	61
Informatique avancée	THALMANN D.	GM	3	1+0+1	110
Informatique du temps réel	DECOTIGNIE J.-D.		hiver	2+1+0	62
Informatique en temps réel	HERSCH R. D.	GM	3	2+0+2	111
Informatique industrielle	ESCHERMANN B. / KIRRMANN H.		été	2+0+1	63
Informatique industrielle	HERSCH R. D.	GM	4	1+0+2	112
Info. : Interaction homme-machine	PU P.		été	2+1+0	64
Ingénierie des bases de données	SPACCAPIETRA S.		été	3+3+0	65
Intelligence artificielle	FALTINGS B.		été	4+0+2	66
Intro. à la vision par ordinateur	FUA P.		été	2+1+0	67
Intro. trait. num. signaux et images	KUNT M.		été	2+1+0	68
Laboratoire mat. informatique	HERSCH/SANCHEZ/BEUCHAT/KOLLER		hiver	0+0+4	69
Logique élémentaire I	ZAHND J.		1	2+1+0	23
Logique élémentaire II	ZAHND J.		2	2+1+0	24

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des titres de cours

Titre du cours	Enseignant(s)	Section(s)	Semestre	C+E+P	Page
Matériel informatique	BEUCHAT R.		2	2+0+2	25
Méth. formelles développ. syst. log.	BUCHS D.		été	4+2+0	70
Microcontrôleurs	NICOUD J.-D.	MI	4	1+0+2	113
Microinformatique	NICOUD J.-D.	MI	hiver	1+0+2	114
Modèles de décision I, II	LIEBLING Th. M.		hiver et été	2+1+0	71
Modélisation de systèmes réactifs	PETITPIERRE C.		été	2+1+0	72
Optimisation I, II	HERTZ A.		pas donné en 1999/2000		73
Ordon. et conduite de syst. inform.	GERBER M.		hiver et été	2+1+0	74
Périphériques	HERSCH R. D.		été	4+0+2	75
Physique générale I	GRIONI M.		1	2+1+0	26
Physique générale II	GRIONI M.		2	4+2+0	27
Physique générale III	BUTTET J.		3	2+1+0	28
Physique générale IV	BUTTET J.		4	4+2+0	29
Probabilité et statistique I	MORGENTHALER S.		3	2+1+0	30
Probabilité et statistique II	MORGENTHALER S.		4	2+2+0	31
Programmation	GENNART B.	GM, PH	1	1+0+2/3	117
Programmation avancée et compil.	ZENGER Ch.	SC	6	3+0+1	121
Programmation I	BOULIC R.	MI	1	1+0+2	115
Programmation I	CORAY G.		1	2+2+2	32
Programmation I	PETITPIERRE C.	CH,GR,GC,MX	1/3	1+0+2	118
Programmation I	RAJMAN M.	EL, MA	1	1+0+2/3	119
Programmation II	BOULIC R.	MI	2	1+0+2	116
Programmation II	CORAY G.		2	2+0+1	33
Programmation II	RAJMAN M.	EL, MA	2	1+0+2/3	120
Programmation III	GUERRAOUI R.		3	2+0+1	34
Programmation IV	FUA P.		4	2+0+1	35
Programmation parallèle	KUONEN P.		été	4+2+0	76
Programming I	STROHMEIER A.		1	2+2+2	36
Programming II	STROHMEIER A.		2	2+0+1	37
Projet I			hiver	0+0+12	77
Projet II			été	0+0+12	78
Projet génie logiciel	BUFFO M.		hiver et été	0+0+5	79
Projet STS	WEGMANN/CORAY/GALLAND		été	0+0+4	80
Recherche opérationnelle I	LIEBLING Th. M.		3	2+1+0	38
Recherche opérationnelle II	LIEBLING Th. M.		4	2+1+0	39
Reconnaissance des formes	CORAY G.		hiver	4+2+0	81
Rés. de neurones et mod. biologique	GERSTNER W.	PH,EL	été	2+2+0	122
Réseaux de neurones artificiels	GERSTNER W.		été	4+2+0	82
Séminaire			hiver	1+0+0	83
STS : Comptabilité	SCHWAB J.-M.		hiver	2+0+0	84
STS : Droit industriel et comm.	TISSOT N.		3	2+0+0	40
STS : Finance et créat. d'entreprise	WEGMANN A. / SCHWAB J.-M.		été	2+0+0	85
STS : Option de bases			4	2+0+0	41
STS : Option de bases			hiver	2+0+0	86
STS : Option de bases			été	2+0+0	87
Systèmes d'exploitation	SCHIPER A.		hiver	4+2+0	88
Syst. d'inform. dans l'entreprise	WEGMANN A.		été	4+0+2	89
Systèmes d'information	(HEC UNIL)		été	4+0+2	101
Systèmes et progr. génétiques	MANGE D.		été	4+2+0	90
Systèmes informatiques	GODJEVAC J.	MI	été	1+0+2	123
Systèmes logiques	MANGE D.	EL	1	2+0+1	124
Systèmes logiques	SANCHEZ E.		1	2+0+2	42
Systèmes logiques	STAUFFER A.	MI	3	1+0+2	125
Systèmes microprocesseurs	NICOUD J.-D.		été	4+0+2	91
Systèmes microprogrammés	MANGE D.	EL	2	2+0+1	126
Systèmes périphériques	HERSCH R. D.	MI	été	2+0+0	127

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>
Systèmes répartis	SCHIPER A. / GUERRAOUI R.		été	4+2+0	92
Techniques et outils du génie log.	STROHMEIER A.		été	4+0+2	93
Télécommunications I, II	FONTOLLIET P.-G.		hiver et été	2+1+0	94
Téléinformatique	PETITPIERRE C.		hiver	2+1+0	95
Théorie de l'information	FALTINGS B.		hiver	2+1+0	96
Théorie des langages	CORAY G.		été	4+2+0	97
Théorie du signal	DE COULON F.		hiver	2+1+0	98
Trait. auto. langage et parole	RAJMAN/BOURLARD/CHAPPELIER		été	4+2+0	99
Vérification et test de logiciels	BUCHS D.		<i>pas donné en 1999/2000</i>		100

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. S. SPACCAPIETRA	Président de la Commission d'Enseignement du DI Tél. 693.52.10
Prof. C. PETITPIERRE	Chef du Département d'Informatique Tél. 693.52.01
Prof. B. FALTINGS	Conseiller d'études de la 1 ^{ère} année LIA - DI - Tél. 693.27.38
Prof. J. ZAHND	Conseiller d'études de la 2 ^e année LSL - DI - Tél. 693.26.02
Prof. G. CORAY	Conseiller d'études de la 3 ^e année LITH - DI - Tél. 693.25.72
Prof. J.-D. NICOUD	Conseiller d'études de la 4 ^e année LAMI - DI - Tél. 693.26.42
Prof. D. THALMANN	Conseiller d'études des <i>diplômants</i> LIG - DI - Tél. 693.52.14
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 7 cours obligatoires comprenant 1 projet pour l'un des cours, préparera 2 projets semestriels, suivra 3 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/cmt/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/etudes> ou http://diwww.epfl.ch/w3di/etudes/diplom/Liste_projets.html

Chaque projet comporte 12h / semaine.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES INFORMATIQUE

1999 – 2000

arrêté par la direction de l'EPFL le 16 juin 1997,
état le 28 juin 1999

Chef de département	Prof. C. Petitpierre
Président de la commission d'enseignement	Prof. S. Spaccapietra
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. B. Faltings
2ème année	Prof. J. Zahnd
3ème année	Prof. G. Coray
4ème année	Prof. J.-D. Nicoud
Diplômants	Prof. D. Thalmann
Coordinateur STS	Prof. G. Coray
Administratrice	Mme G. Rime

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

INFORMATIQUE

[illegible]

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

INFORMATIQUE - 2ème cycle

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		hiver			été			Crédits
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	
Obligatoires :									
Informatique :									
Bases de données relationnelles	Spaccapietra	DI	2	2					4
Compilation	Odersky	DI	3	1					4
Informatique du temps réel	Decotignie	SSC	2	1					3
Génie logiciel	Strohmeier	DI	4						4
Projet génie logiciel	Buffo	DI			5			5	10
Systèmes d'exploitation	Schiper	SSC	4	2					6
Téléinformatique	Petitpierre	DI	2	1					3
Théorie de l'information	Faltings	DI	2	1					3
Travaux pratiques :									
Laboratoire Matériel informatique	Hersch/Sanchez/Beuchat/Koller	DI			4				4
Projet I,II	Divers enseignants	DI			12			12	24
Enseignement Science-Technique-Société (STS) :									
Comptabilité	Schwab	STS	2						2
Finance et création d'entreprise	Wegmann/Schwab	SSC/STS				2			2
Options STS de base : selon programme de l'Ecole	Divers enseignants	STS	2						2
Options STS de base : selon programme de l'Ecole	Divers enseignants	STS				2			2
Projet STS	Coray/Joye/Wegmann	DI/SSC						4	5
Séminaire	Divers	DI	(1)						

Options :

Algorithmique III,IV	*	vacat	DMA						
Combinatoire I,II	**	Prodon	DMA	2	/		2	/	6
Graphes et réseaux I,II	**	Hertz	DMA	2	/		2	/	6
Modèles de décision I,II	*	Liebling	DMA						
Optimisation I,II	*	Hertz	DMA						
Automatique I,II		Longchamp	DGM	2	/		2	/	6
Télécommunications I,II		Fontollet	DE	2	/		2	/	6
Théorie du signal		de Coulon	DE	2	/				3
Introduction au traitement numérique des signaux et images		Kunt	DE				2	/	3
Agents intelligents		Faltings	DI	2	/				3
Bases de données avancées		Spaccapietra	DI	3	3				6
Circuits complexes		Nicoud/Sanchez/Beuchat/Piguet Ch.	DI	2	/				3
Compilation avancée	***	vacat	DI						
Conception avancée de systèmes numériques		Sanchez	DI				4	2	6
Documents multimédias		Vanoirbeek/Ballim	DI				4	2	6
Environnements virtuels multimédia		Thalmann	DI	2	/				3
Imagerie 2D : art et science	***	Hersch/Ostromoukhov	DI						
Infographie		Thalmann	DI				4		2
Informatique industrielle		Eschermann/Kirmann	SSC				2	/	3
Ingénierie des bases de données		Spaccapietra	DI				3	3	6
Intelligence artificielle		Faltings	DI				4		2
Informatique : Interaction Homme/Machine		Pu	DMT				2	/	3
Introduction à la vision par ordinateur		Fua	DI				2	/	3
Méthodes formelles de développement de systèmes logiciels		Buchs	DI				4	2	6
Modélisation de systèmes réactifs		Petitpierre	DI				2	/	3
Ordonnancement et conduite de systèmes informatiques I,II	**	Gerber	DI	2	/		2	/	6
Périphériques		Hersch	DI				4		2
Programmation parallèle		Kuonen	DI				4	2	6
Reconnaissances des formes		Coray	DI	4	2				6
Réseaux de neurones artificiels		Gerstner	DI				4	2	6
Systèmes d'information dans l'entreprise		Wegmann	SSC				4		2
Systèmes et programmation génétiques		Mange	DI				4	2	6
Systèmes microprocesseurs		Nicoud	DI				4		2
Systèmes répartis		Schiper/Guerraoui	SSC				4	2	6
Techniques et outils du génie logiciel		Strohmeier	DI				4		2
Théorie des langages		Coray	DI				4	2	6
Traitement automatique du langage et de la parole		Rajman/Bourlard/Chappelier	DI				4	2	6
Vérification et test de logiciels	***	Buchs	DI						
Options pouvant être prises en dehors du département		Divers enseignants	Divers						
* donné tous les deux ans; pas donné en 1999/2000									
** donné tous les deux ans; donné en 1999/2000									
*** pas donné en 1999/2000									

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

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
 - Environnements et éléments de systèmes d'exploitation
 - Logique élémentaire I,II
 - 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
 - Électronique I,II
 - Environnements et éléments de systèmes d'exploitation
 - Logique élémentaire I,II
 - Matériel informatique
 - Programmation I,II
 - 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 ETS :

- Réussite de l'année de raccordement ETS-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 :

	coefficient
Branches d'examen	
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	
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	
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**.

	crédits
Branches d'examen (session de printemps)	
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	
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)

Université de Fribourg

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

Université 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

Université 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

Université 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)

1999 / 2000



Titre: ALGÈBRE LINÉAIRE I					
Enseignants: John H. MADDOCKS, professeur EPFL/DMA Philippe CAUSSIGNAC, chargé de cours EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
ÉLECTRICITÉ	1	☒	☐	☐	Cours 2
ETS	1	☒	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

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

Titre: ALGÈBRE LINÉAIRE II					
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: 42</i>
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
ÉLECTRICITÉ	2	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
ETS	2	☒	☐	☐	<i>Exercices 1</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant devra maîtriser les outils nécessaires à la résolution des problèmes liés à la linéarité, à l'orthogonalité et à la diagonalisation des matrices.

CONTENU

Valeurs et vecteurs propres : Définitions, polynôme caractéristique, diagonalisation d'une matrice, vecteurs propres et transformation linéaire, valeurs propres complexes, méthodes itératives pour calculer les valeurs propres.

Orthogonalité et moindres carrés : Produit scalaire, longueur, systèmes orthogonaux, projection orthogonales, problèmes de moindres carrés et systèmes linéaires, espaces muni d'un produit scalaire et applications.

Matrices symétriques et formes quadratiques : Diagonalisation d'une matrice symétrique, formes quadratiques, optimisation avec contraintes, la décomposition aux valeurs singulières.

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

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

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

Titre: ALGORITHMIQUE I					
Enseignant: Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE	3	☒	☐	☐	Cours 2
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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. Ensembles
Relations n-aires, algèbres de relations, partitions
- II. Comptages et dénombrements
Rappels de combinatoire, techniques d'énumération et de dénombrement, arrangements avec et sans répétition, coefficients binomiaux, nombres de Stirling, dénombrement de configurations, méthode de Polya
- III. Récurrence
Relations de récurrence, relations homogènes et non homogènes, équations aux différences finies, tables de différence
- IV. Complexité
Notations asymptotiques, introduction à la **NP**-complétude, réductions polynomiales
- V. Algorithmes célèbres
Algorithme d'Euclide pour le pgcd, nombres de Fibonacci, multiplication de grands entiers, multiplication et inversion matricielles, calcul du déterminant

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

Titre: ALGORITHMIQUE II					
Enseignant: Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE	4	☒	☐	☐	Cours 2
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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. Tri
Tris par insertion, par sélection, par fusion et par arbre, quicksort, heapsort
- II. Algorithmes probabilistes
Algorithmes probabilistes numériques, algorithmes de Sherwood, algorithmes de Las Vegas, algorithmes de Monte Carlo.
- III. Algorithmique géométrique
Enveloppes convexes, problèmes de plus proches voisins, arbres de Steiner, diagrammes de Voronoï.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle BIBLIOGRAPHIE: Cours photocopié 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)
---	--

Titre: ANALYSE I					
Enseignant: Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 112
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
MATÉRIAUX	1	☒	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 4
.....		☐	☐	☐	Pratique

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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis:

Préparation pour:

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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
MATÉRIAUX	2	☒	☐	☐	<i>Cours 4</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices 4</i>
.....		☐	☐	☐	<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:

Préalable requis: Analyse I; Algèbre linéaire I

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Travail écrit

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)

Titre: ANALYSE III					
Enseignant: Yves BIOLLAY professeur EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 70
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
MATÉRIAUX	3	☒	☐	☐	Cours 3
GÉNIE MÉCANIQUE	3	☒	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

Arcs, intégrales curvilignes (rappel).

Intégrales de surface.

Analyse vectorielle

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

Séries de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra ; exercices en salle		FORME DU CONTRÔLE:	
BIBLIOGRAPHIE:		Test écrit	
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.			
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN	
réalable requis: Analyse I, II.		Branche d'examen (écrit)	
réparation pour: Analyse IV			

Titre: ANALYSE IV					
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: 56</i>
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
MATÉRIAUX	4	☐	☐	☒	<i>Cours 2</i>
GÉNIE MÉCANIQUE	4	☒	☐	☐	<i>Exercices 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Appliquer les outils de l'analyse à des problèmes types des sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Méthodes de résolution des équations aux dérivées partielles classiques.
 Transformations de Fourier et de Laplace.
 Chapitres choisis de la théorie des fonctions complexes. Applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra; exercices en salle BIBLIOGRAPHIE: S. Godounov, Equations de la physique mathématique, éd. Mir, (en bibliothèque). M.R. Spiegel, Analyse de Fourier / Transformées de Laplace, série Schaum, McGraw-Hill, 1996. LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I, II, III <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Test écrit EXAMEN Branche d'examen (écrit)
---	---

Titre: ANALYSE NUMÉRIQUE					
Enseignant: Alfio QUARTERONI, professeur 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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE CIVIL	4	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
GÉNIE RURAL	4	☒	☐	☐	<i>Exercices 1</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateurs		FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: <i>Introduction à l'analyse numérique</i> , J.Rappaz et M.Picasso, Presse polytechniques et universitaires romandes, 1998 - <i>Numerical Mathematics</i> , A.Quarteroni et al., Springer-Verlag, 1999.		
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Pré-requis:</i>	Analyse. Algèbre linéaire. Programmation	EXAMEN Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>		

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

OBJECTIFS

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

ZIELSETZUNG

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

INHALT

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

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

Titre: ANALYSIS II in deutscher Sprache / ANALYSE II en allemand

Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA

Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 112
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
MA, PH, GC,	2	☒	☐	☐	Cours 4
GR, GM, EL,	2	☒	☐	☐	Exercices 4
MT, MX, SC	2	☒	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

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

ZIELSETZUNG

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

INHALT

. Funktionen mehrerer Variabler

. Doppel - und Dreifachintegrale

Ebene Kurvenintegrale, Potentiale

Differentialgleichungen 1-ter Ordnung

Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Vorlesung mit Übungen in kleinen Gruppen Cours, exercices en petits groupes

Das mathematische Vokabular wird
bilingual erarbeitet (d/f) Le vocabulaire mathématique sera
travaillé de façon bilingue (d/f)

BIBLIOGRAPHIE: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben
Sera communiquée au cours

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Travaux écrits
Schriftliche Prüfungen

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)
Prüfungs Fach (schriftlich)

Titre: ARCHITECTURE DES ORDINATEURS					
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	4	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	4	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<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 premier semestre. 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. LABORATOIRE. Processeur à registres avec plusieurs modes d'adressage
3. GESTION DES ENTRÉES/SORTIES ET DES EXCEPTIONS
4. GESTION DES STRUCTURES DE DONNÉES
5. GESTION DES PROCÉDURES. Passage de paramètres
6. LABORATOIRE. Processeur PLO
7. LABORATOIRE. Contrôle d'un robot jouant les tours de Hanoi
8. AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE. Pipeline. Superscalaire. VLIW
9. GESTION DE LA MÉMOIRE. Mémoire cache. Mémoire virtuelle
10. LABORATOIRE. Evaluation des performances d'une mémoire cache
11. PROCESSEURS RISC COMMERCIAUX
12. BUS. Transferts synchrones et asynchrones. Bus normalisés
13. INTRODUCTION AU PARALLÉLISME
14. TEST

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré		FORME DU CONTRÔLE:	
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées			
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN	
<i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques, Conception des processeurs		Branche de semestre	
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: AUTOMATES ET CALCULABILITÉ I					
Enseignant: Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis: Logique élémentaire, Programmation I,II

Préparation pour: Automates et calculabilité II, Algorithmique

FORME DU CONTRÔLE:

EXAMEN

Branche d'examen (oral)

Titre: AUTOMATES ET CALCULABILITÉ II					
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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 définies 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

BIBLIOGRAPHIE: Feuilles polycopiées, logiciels pour les exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Logique élémentaire, Programmation I,II,
Automates et calculabilité I

Préparation pour: Algorithmique

FORME DU CONTRÔLE:

EXAMEN

Branche d'examen (oral)

Titre: CONCEPTION DES PROCESSEURS					
Enseignant: Daniel MANGE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Initier l'étudiant informaticien 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 la technique de la microprogrammation et des transformations matériel-logiciel qu'elle permet. Tous ces sujets donneront lieu à des travaux pratiques de conception, se terminant par la réalisation de processeurs simples.

CONTENU

Mémoires

Définition et conception des mémoires vives par assemblage de démultiplexeurs, verrous et multiplexeurs. Réalisation des multiplexeurs par passeurs à 3 états. Introduction des bus.

Arbres et diagrammes de décision binaire

Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en diagrammes. Réalisation de ces diagrammes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système programmé) à deux types d'instructions: test (IF...THEN...ELSE...) et affectation (DO...).

Sous-programme et procédure

Réalisation programmée de compteurs et mise en évidence d'un sous-programme. Réalisation d'une procédure unique ou de procédures imbriquées par une machine de décision binaire à pile (stack) exécutant quatre types d'instructions: test, affectation, appel de procédure (CALL...) et retour de procédure (RET). Application: horloge électronique simple.

Programmes incrémentés

Adressage des instructions avec incrémentation. Réalisation des programmes incrémentés par une machine à pile avec compteur de programme, décomposée en un séquenceur et une mémoire.

Programmation structurée

Définition des quatre constructions de la programmation structurée: affectation, séquence, test et itération. Conception descendante d'un programme. Application au cas de l'algorithme horloger.

Processeur

Décomposition d'un processeur en deux unités: l'unité de traitement (unité arithmétique et logique) et l'unité de contrôle (système microprogrammé).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: "Systèmes microprogrammés: une introduction au magique" (D. Mange), PPUR, Lausanne	
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
Préalable requis: Systèmes logiques	Branche de semestre
Préparation pour: Architecture des ordinateurs	

Titre: ÉLECTRONIQUE I					
Enseignant: Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 70
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

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 fonctions électroniques, grâce à l'utilisation de l'amplificateur opérationnel.

CONTENU

- 1 Introduction à l'électrotechnique
- 2 Composants passifs linéaires (R, C, L)
- 3 Composants passifs non linéaires (diodes)
- 4 Introduction aux amplificateurs opérationnels
- 5 Montages en réaction négative à gains constants ou variables
- 6 Montages en réaction positive
- 7 Montages avec éléments non linéaires

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exemples et exercices BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées Electronique I Transparents disponibles sur le serveur du DE LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable requis: Préparation pour: Electronique II	FORME DU CONTRÔLE: Travail écrit à la fin du semestre impliqué dans la note pratique EXAMEN Branche de semestre
---	---

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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices 1</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Formation orientée composants et modélisation.

Analyse des transistors et des problèmes spécifiques aux circuits logiques.

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

CONTENU

- 1 Transistor bipolaire
- 2 Configuration petits signaux du transistor
- 3 Polarisation et sources de courant
- 4 Cellules élémentaires à transistor
- 5 Introduction au transistor MOS
- 5 Circuits logiques
- 7 Conversion A/N et N/A

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, avec exemples et exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées Electronique I Transparents disponibles sur le serveur du DE Traité de l'électronique, volume 1, Horowitz & Hill, Edition Elektor	
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN
<i>préalable requis:</i>	Electronique I	
<i>réparation pour:</i>	Electronique III	Branche de semestre

Titre: ÉLECTRONIQUE III					
Enseignant: Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Formation orientée systèmes électroniques et introduction à la microélectronique

CONTENU

- 1 Complément sur les circuits logiques
- 2 Bascules
- 3 Conversion A/N et N/A
- 4 Introduction aux circuits intégrés CMOS

seulement en 1999/2000

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

Titre: ENVIRONNEMENTS ET ÉLÉMENTS DE SYSTÈMES D'EXPLOITATION					
Enseignant: André SCHIPER, professeur EPFL/DSC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	2	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS

Donner des connaissances de base nécessaires pour les semestres suivants.

Donner les éléments permettant de comprendre l'environnement informatique dans lequel l'étudiant évoluera durant ses études.

CONTENU

1. Unix: langage de commande et fichiers.
2. Langage C et environnement C.
3. De l'architecture des ordinateurs à l'exécution des programmes.
4. Éléments de réseau et services (Telnet, Rlogin, FTP, WWW, NFS, X-Window).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exercices en classe

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Programmation I

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

EXAMEN

Branche de semestre

Titre: GÉOMÉTRIE					
Enseignant: Peter BUSER, professeur 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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	1	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION		☐	☐	☐	<i>Exercices 1</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Intention de l'enseignant : Faire connaître les principes géométriques qui font fonctionner l'informatique graphique. Etudier l'aspect algorithmique.

Objectif de l'étudiant : Essayer d'interpréter correctement toutes les figures vues dans le cours. Essayer de modéliser lui-même quelques objets géométriques simples.

CONTENU

- Représentation graphique d'un mouvement : **Les courbes paramétrées.**
- Dessin libre assisté par ordinateur : **Les splines.**
- Accélération du calcul : **Algorithme de Casteljaou.**
- Stockage d'un objet rigide : **Les polyèdres.**
- Aspects combinatoires : **Triangulations.**
- Traitement des formes spatiales : **Les surfaces paramétrées.**
- Déplacer un objet : **Les isométries.**
- Représentation informatique d'un déplacement : **Coordonnées homogènes.**
- Réalité et image : **Les projections.**
- Animation d'une pièce mécanique : **Hiérarchies et isométries.**

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

Titre: LOGIQUE ÉLÉMENTAIRE I					
Enseignant: Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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. Le rôle de la logique et ses aspects essentiels. L'importance du langage. L'ambiguïté du langage naturel. Le concept de langage formalisé. Syntaxe et sémantique. La notion syntaxique de vérité. Le principe de vérification mécanique. Langage mathématique courant et langage complètement formalisé.
2. LANGAGES FORMELS DU PREMIER ORDRE. Généralités sur les langages formels: expressions, syntaxe et sémantique, langages déclaratifs, termes, propositions, vérité, langage et métalangage. Les six espèces de symboles d'un langage du premier ordre: présentation et exemples. Syntaxe d'un langage du premier ordre: diagrammes syntaxiques, constructions génératrices, arbres des expressions, variables libres et variables liées, substitutions.
3. SYSTÈMES DE DÉDUCTION. Les déductions en tant que séquences de jugements. Exemples de schémas de déduction. Forme générale d'un jugement. Hypothèses d'un jugement. Théories. Langage, axiomes, déductions élémentaires d'une théorie. Démonstrations, déductions dérivées, théorèmes d'une théorie. Propositions vraies, propositions fausses.
4. LOGIQUE PROPOSITIONNELLE. Schémas de déduction élémentaires. Premiers exemples de démonstrations. Arbre d'une démonstration. Démonstrations naturelles. Loi du tiers exclu et logique intuitionniste. Déduction structurelles. Répertoire complet de schémas de déduction dérivés et méthodes de démonstration: réduction à l'absurde, disjonction des cas, substitutivité de l'équivalence, chaînes d'équivalences, schémas booléens. Conditions nécessaires et suffisantes.
5. LOGIQUE DES PRÉDICATS: DÉDUCTIONS ÉLÉMENTAIRES. Particularisations et généralisations (élimination et introduction de quantificateurs universels). Rôle des déductions structurelles. Introduction et élimination de quantificateurs existentiels. Exemples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec exercices

BIBLIOGRAPHIE: Livre: "Logique élémentaire" PPUR 1998

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

réalable requis:

réparation pour:

Toute la partie théorique du plan d'études

FORME DU CONTRÔLE:

EXAMEN

Branche d'examen (oral)

Titre: LOGIQUE ÉLÉMENTAIRE II					
Enseignant: Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

L'objectif général du cours est décrit à la page précédente. La logique est un outil dont la maîtrise s'acquiert par l'application. Le domaine d'application choisi dans ce cours est le développement formel d'une partie de la théorie des ensembles, en raison de son rôle fondamental, non seulement comme base des mathématiques, mais encore comme outil de spécification formelle en informatique.

CONTENU

5. DÉDUCTIONS DÉRIVÉES DE LOGIQUE DES PRÉDICATS. Répertoire complet de schémas de déduction dérivés: substitutivité de l'équivalence, dualité, permutation et distribution de quantificateurs, changements de variables liées, particularisations simultanées, exemplifications. Formes prénexes. Quantificateurs typés. Application à la théorie des ensembles: premiers axiomes et schémas de déduction, ensemble vide, inclusion, égalité, réunion, intersection, ensemble complémentaire.
6. LOGIQUE DES PRÉDICATS AVEC ÉGALITÉ. Schémas de déduction élémentaires: substitutivité et réflexivité de l'égalité. Schémas dérivés. Application à la théorie des ensembles: ensembles à deux éléments, ensemble des parties d'un ensemble. Quantificateurs d'unicité « il existe au plus un », « il existe un et un seul »: définition et schémas de déduction principaux.
7. EXTENSIONS DÉFINITIONNELLES D'UNE THÉORIE. Forme et propriétés logiques des axiomes et schémas de déduction définitionnels (définitions). Notion d'extension conservative. Exemples en théorie des ensembles: couples et graphes.
8. LANGAGES DU PREMIER ORDRE À OPÉRATEURS GÉNÉRAUX. Termes à variables liées. Exemples dans le langage mathématique usuel. Opérateurs de forme générale. Opérateurs de sélection (sélecteurs) et termes descriptifs: définition et schémas de déduction principaux. Le pseudo-prédicat « existe ». Termes conditionnels.
9. OPÉRATEURS DE RÉUNION ET DE COLLECTION. Réunions généralisées en théorie des ensembles: définition, schéma de réunion, schémas dérivés principaux, applications (produits cartésiens, projections d'un graphe, graphe réciproque d'un graphe, graphe identique d'un ensemble). Les collections « l'ensemble des x tels que $P(x)$ » en théorie des ensembles. Existence d'une collection. Le schéma de séparation. Schémas dérivés. Application: transformé d'un ensemble par un graphe. Collections non existantes. Opérateurs de collection à plusieurs variables: définition et schémas de déduction usuels. Application: composé de deux graphes
10. FONCTIONS ET APPLICATIONS. Définition d'une fonction. Domaine et portée d'une fonction. Image d'un objet par une fonction. Opérateurs d'abstraction (notation λ): définition et schémas de déduction principaux. Égalité de fonctions. Fonctions identiques. Fonction vide. Composition de fonctions. L'axiome de choix. Fonctions injectives. Applications injectives, surjectives, bijectives.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec exercices

BIBLIOGRAPHIE: Livre: "Logique élémentaire" PPUR 1988

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Toute la partie théorique du plan d'études

FORME DU CONTRÔLE:

EXAMEN

Branche d'examen (oral)

Titre: MATÉRIEL INFORMATIQUE					
Enseignant: René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

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 (68HC11, 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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, travaux pratiques

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié "Matériel informatique: cours" et
"Matériel informatique: laboratoires"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Systèmes logiques, Electronique I

Préparation pour: Labo matériel, Microprocesseurs, Arch. des ordinateurs

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu aux laboratoires

EXAMEN

Branche de semestre

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: 42</i>
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices 1</i>
.....		☐	☐	☐	<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)

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

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE II					
Enseignant: Marco GRIONI, chargé de cours EPFL/DP					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec expériences en classe

BIBLIOGRAPHIE: Marcelo Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986
A. Hudson, R. Nelson, University Physics, Saunders College Publishing

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Analyse I et progressivement Analyse II, Physique I

Préparation pour: Physique Générale III, IV

FORME DU CONTRÔLE:

Test payant facultatif en cours de semestre

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE III					
Enseignant: Jean BUTTET, professeur EPFL/DP					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	3	☒	☐	☐	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 1
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaissances et compréhension des phénomènes physiques et des lois qui 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

Déformation des solides

Mécanique des fluides

- statique des fluides
- cinématique et dynamique des fluides parfaits
- les fluides réels, équ. de Navier-Stokes, écoulement de Poiseuille

Phénomènes ondulatoires

- notions générales sur la propagation d'une onde, y.c. 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, présentation d'expériences et exercices dirigés en classe	FORME DU CONTRÔLE: Contrôle continu : exercices rendus, tests payants facultatifs en cours de semestre EXAMEN Branche d'examen (écrit)
BIBLIOGRAPHIE:	University Physics, A. Hudson et R. Nelson, Saunders College publish (1990)	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Physique Générale I et II	
<i>Préparation pour:</i>	Physique Générale IV	

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE IV

Enseignant: Jean BUTTET, professeur EPFL/DP

Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE	4	☒	☐	☐	Cours 4
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Connaissances et compréhension des phénomènes physiques et des lois qui 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

Electromagnétisme

- Electrostatique : la loi de Coulomb et le champ électrique, la loi de Gauss, le potentiel électrique, capacité et énergie, les champs électriques dans la matière diélectrique
- Courant électrique et circuits RC
- Magnétostatique : les courants comme source du champ d'induction magnétique, les lois fondamentales, les propriétés magnétiques de la matière
- L'induction électromagnétique : La force électro-motrice, la loi d'induction, inductances, l'énergie magnétique
- Les équations de Maxwell : le courant de déplacement et les équations dans le vide, les ondes électromagnétiques, vecteur de Poynting et énergie EM

Optique Physique

- Les phénomènes d'interférence en optique
- Diffraction par une fente, un réseau, pouvoir de résolution, holographie
- La lumière polarisée et la biréfringence

Eléments de physique moderne

- Limites de la physique classique, corps noir, effet photoélectrique, la nature quantique des radiations
- Eléments de physique quantique : l'équation de Schrödinger, puits et barrière de potentiel, effet tunnel, structure atomique, structure électronique des solides

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec présentation d'expériences et exercices dirigés en classe

BIBLIOGRAPHIE: University Physics, A. Hudson et R. Nelson, Saunders College publish (1990)

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

préalable requis: Physique Générale I, II, III

réparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu : exercices rendus, tests payants facultatifs en cours de semestre

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)

Titre: PROBABILITÉ ET STATISTIQUE I					
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: 42</i>
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
GÉNIE RURAL.....	3	☒	☐	☐	<i>Cours 2</i>
MICROTECHNIQUE.....	3	☒	☐	☐	<i>Exercices 1</i>
.....		☐	☐	☐	<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

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

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

Titre: PROBABILITÉ ET STATISTIQUE II					
Enseignant: Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
GÉNIE RURAL.....	4	☒	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 1. Intervalles de confiance:** méthode des pivots, intervalle de Student.
 - 2. Tests de signifiacance:** hypothèse (nulle), score d'un test, p-valeur, test de Student.
 - 3. 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.
 - 4. Régression:** modèle linéaire, inférence, analyse des résidus, régression pondérée, prévision.
 - 5. Analyse de variance:** modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions, modèles factoriels, autres plans d'expérience.
 - 6. Méthodes non paramétriques:** test du signe, tests de Wilcoxon I et II, corrélation de rangs, test des séquences, test de Kolmogorov-Smirnov.
 - 7. Méthodes multivariées:** analyse en composantes principales, discrimination.
 - 8. Initiation aux processus stochastiques:** processus de Poisson, chaînes markoviennes, processus de branchement.
 - 9. Analyse de séries chronologiques:** tendance, effets périodiques, séries stationnaires, modèles auto-régressifs, prévision.
 - 10. Initiation à la fiabilité:** modèles de temps de survie, fonction de hasard, loi de Weibull, données censurées.
- Le cours sera complété par la présentation de quelques cas concrets.

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

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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

- Utiliser un système informatique pour la mise au point de programmes
- Coder une solution programmée en Ada.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et paquetages existants.
- Documenter un programme (analyse, mode d'emploi, codage)

CONTENU

Notions d'application et d'environnement

- Matériel et logiciel de base: éditeur, compilateur, bibliothèques, environnement.
- 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: Travaux sur ordinateur, rapports et tests EXAMEN Branche de semestre
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées, livres et informations sur ordinateur	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>		
<i>Préparation pour:</i>	Programmation II, Environnements et éléments de systèmes d'exploitation	

Titre: PROGRAMMATION II					
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

L'étudiant saura :

- 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 au langage et à l'environnement

- Révision : paquetages, interfaces, généricité, bibliothèques dans le système Ada.
- Types structurés en Ada. Exemple de types courants.
- Types dérivés, types non contraints, types paramétrés, limités privés.
- Utilisation de paquetages génériques.

Implantation des types abstraits utilisés

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra. Exercices en classe et TP sur ordinateur

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées, livres et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

réalable requis: Programmation I

réparation pour: Programmation III, Algorithmique, Automates et Calculabilité, Génie logiciel

FORME DU CONTRÔLE:

Travaux sur ordinateur, rapports et tests

EXAMEN

Branche de semestre

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: 42</i>
INFORMATIQUE + ETS....	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 1</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

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

Titre: PROGRAMMATION IV					
Enseignant: Pascal FUA, MER EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE + ETS....	4	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

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 à 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices et projets sur ordinateur

BIBLIOGRAPHIE: <http://ligwww.epfl.ch/~fua/program/>

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Pré-requis: Programmation I, II, III

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Par écrit à la fin du cours

EXAMEN

Branche de semestre

Titre: PROGRAMMING I (in German or English)					
Enseignant: Alfred STROHMEIER, 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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices 2</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 2</i>

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 a programming environment

Programming environment: editor, library, compiler, linker, and debugger.

Unix system: file system, command language (shell) and important commands. Some important utilities: browser, mailtool, newsgroups, grep, awk, cvs, 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. Generic units.

Problem solving techniques and algorithms

Functional decomposition. Recursion. Evaluation of a simple arithmetic expression. Searching and sorting. Programming with Abstract Data Types: stack, queue, list, etc. Generic programming, and software components.

DOCUMENTATION

Textbook in English, to be announced.

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 or German, depending on the students' choice. The course will be given for the first time. It will be experimental, and very demanding. Because of limited resources, the number of participants will be limited to 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> <i>Préparation pour:</i> Programming II	FORME DU CONTRÔLE: Written test and lab work EXAMEN Branche de semestre
---	--

Titre: PROGRAMMING II (in German or English)					
Enseignant: Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

GOALS

- To be able to produce technical documentation for a simple application.
- To know the basics of some advanced programming paradigms: object-oriented programming, concurrent programming, distributed systems, graphical user interface.

CONTENTS

Software process

Software development process: analysis, user interface design, program design, coding and testing.
Documentation: specification, design, user manual, etc.

Advanced programming in Ada

(Either concurrent or object-oriented programming will be presented.)

Task types and protected types. Synchronization mechanisms: rendezvous, monitors, locking, semaphores. Remote procedure calls, stubs, and marshaling.

Tagged types, specific types and class-wide types. Inheritance by type extension. Class-wide subprograms and late binding. Mixin inheritance. Heterogeneous data structures.

Use of a GUI builder.

DOCUMENTATION

Textbook in English, to be announced.

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.

If material will be in English. The class will be given in the same language as the one chosen for programming I (English or German). The course will be given for the first time. It will be experimental, and very demanding. Because of limited resources, the number of participants will be limited to 25 students.

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

Titre: RECHERCHE OPÉRATIONNELLE I					
Enseignant: Thomas M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE	3	☒	☐	☐	Cours 2
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Les étudiants seront familiarisés avec les principaux modèles de la recherche opérationnelle. Ils sauront utiliser les algorithmes 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. Méthode du simplexe.
Dualité, post-optimisation et méthode duale du simplexe. Programmation paramétrique.
Systèmes d'inégalités linéaires, polyèdres, lemme de Farkas.
Méthodes des points intérieurs.

Notions des ensembles et fonctions convexes

Problèmes d'optimisation associés, programmation convexe et sémi définie
Programmation séparable.

Notions de la théorie des graphes

Connexité, arbres, chaînes, chemins, cycles, circuits.
Quelques problèmes d'optimisation.
Le problème du transbordement

Applications à la modélisation

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

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

Titre: RECHERCHE OPÉRATIONNELLE II					
Enseignant: Thomas M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE	4	☒	☐	☐	Cours 2
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

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

CONTENU

Optimisation séquentielle

Programmation dynamique déterministe

Applications : plus court chemin, problèmes de gestion des stocks, problème du sac à dos,

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

Discussion du régime transitoire et stationnaire

Classification des états d'une chaîne de Markov

Files d'attente

Processus de Poisson, marches aléatoires et applications

Processus de naissance et de mort

Classification des systèmes de files d'attente simples.

Files d'attente MIMIs

Formule de Little.

Réseaux de files d'attente du type de Jackson

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra avec exercices en classe à rédiger à la maison

BIBLIOGRAPHIE: H. Wagner: Principles of Operations Research, Prentice-Hall, cours photocopié

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

préalable requis: Recherche Opérationnelle I, Probabilité

préparation pour: Modèles de décision, Graphes et réseaux, Combinatoire, Optimisation

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu à définir

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)

Titre: STS : DROIT INDUSTRIEL ET COMMERCIAL					
Enseignant: Nathalie TISSOT, professeure associée à l'Université de Neuchâtel					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

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.

Les étudiants connaîtront et analyseront, d'un point de vue juridique, les différents types de protection que la propriété intellectuelle offre aux inventions, aux logiciels et aux circuits intégrés. 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 seront familiarisés avec les différents outils contractuels indispensables au développement de leurs activités (contrats de mandats ou d'entreprise) ainsi qu'à la valorisation des fruits de leurs recherches (contrats de confidentialité, de licence et de cession). Ils connaîtront le régime particulier des inventions de travailleurs et des logiciels et circuits intégrés développés par des employés ou par des indépendants.

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

CONTENU

- éléments de droit suisse des sociétés
- approche juridique du système de protection offert par la propriété intellectuelle
- contrats nécessaires à la valorisation des droits de propriété intellectuelle

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

Titre: STS: OPTIONS DE BASE					
Enseignant: Divers					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

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/cmt/sts.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

préalable requis:

réparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

EXAMEN

Contrôle continu

Titre: SYSTÈMES LOGIQUES					
Enseignant: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE	1	☒	☐	☐	Cours 2
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

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. Digital vs analogique. Combinatoire vs séquentiel. Modes de représentation: algèbre booléenne. Portes logiques de base.
2. IMPLÉMENTATION DES FONCTIONS LOGIQUES. Technologie de réalisation d'une porte logique. Retard, fan-in, fan-out. Portes tri-state et collecteur ouvert.
3. SYSTÈMES COMBINATOIRES À DEUX NIVEAUX. Simplification par tables de Karnaugh. Conversion NAND/NOR.
4. SYSTÈMES COMBINATOIRES MULTINIVEAUX. Outils de minimisation. Problèmes de temps (retards, risques et glitches).
5. SYSTÈMES COMBINATOIRES PROGRAMMABLES. PLA, PAL, ROM. Diagrammes de décision binaire.
6. REPRÉSENTATION BINAIRE DES NOMBRES ENTIERS. Systèmes arithmétiques de base.
7. SYSTÈMES SÉQUENTIELS. Eléments de base: le verrou, la bascule. Synchronisme, métastabilité.
8. MÉTHODES DE REPRÉSENTATION. La table d'états, le graphe des états. Machine de Mealy, machine de Moore.
9. COMPTEURS SYNCHRONES ET ASYNCHRONES. Analyse et synthèse. Registres, pile.
10. MÉTHODES DE SYNTHÈSE D'UN SYSTÈME SÉQUENTIEL. Codage des états. Machine d'état algorithmique.
11. SYSTÈMES SÉQUENTIELS PROGRAMMABLES. Outils de synthèse et de programmation. Introduction aux circuits FPGA.
12. REPRÉSENTATION BINAIRE DES NOMBRES À VIRGULE FLOTTANTE. Systèmes arithmétiques complexes.
13. TEST THÉORIQUE.
14. TEST PRATIQUE.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré		FORME DU CONTRÔLE:	
BIBLIOGRAPHIE: Volume V du Traité d'Electricité: "Analyse et synthèse des systèmes logiques" (D. Mange). "Travaux pratiques de systèmes logiques", manuel d'utilisation des logidules (D. Mange, A. Stauffer)		EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		Branche de semestre	
Préalable requis:			
Préparation pour:		Matériel informatique, Conception des processeurs	

2ème cycle

1999 / 2000

Titre: AGENTS INTELLIGENTS			Title: INTELLIGENT AGENTS		
Enseignant: Boi FALTINGS, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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. 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.
2. langages de communication d'agents: ontologies et langages de communication, normes courantes
3. 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.

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

The material is complemented by practical exercises using an agent platform for electronic auctions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE: Divers papiers techniques en langue anglaise

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Intelligence artificielle

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Printemps
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral) avec
contrôle continu

Titre: ALGORITHMIQUE III, IV		Title: ALGORITHMICS III, IV			
Enseignant: vacat					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Par semaine:
MATHÉMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec la description et l'analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes; leur apprendre à utiliser des techniques algorithmiques essentielles à tous les domaines où le temps de réponse est primordial : en robotique, pilotage automatique, traitement d'images et reconnaissance de formes, simulation et optimisation combinatoire.

CONTENU

1. Rappel des notions de base : complexité des problèmes, efficacité des algorithmes, pire des cas ou moyenne, et leur impact sur les performances d'un système.
2. Structures de données avancées : structures générales, queues de priorité, arbres équilibrés; structures particulières, coûts amortis.
3. Géométrie numérique :
 - intersections de segments, de polygones;
 - enveloppes convexes dans le plan, dans $\mathbb{R}^d$;
 - quêtes géométriques, localisation dans une subdivision du plan;
 - pavages de Voronoï et triangulations.
4. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
5. Exploration de structures finies
 - dénombrement, récurrences, énumération implicite : sac à dos, arbres de jeux.
 - algorithmes optimaux dans les graphes : arbre optimal, tests de connexité, de planarité.
6. Algorithmes probabilistes et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.
7. Algorithmes parallèles : introduction et exemples simples.

GOALS

Familiarize the students with description and analysis of algorithms for manipulating discrete or geometric structures; teach them how to use algorithmical techniques that are essential in all domains where response time is primordial, like in robotics, automatic control, image processing and recognition, simulation and combinatorial optimization.

CONTENTS

1. Reminder of basic notions : problem complexity, algorithm efficiency, worst and average case, and their impact on the performance of a system.
2. Advanced data structures : general structures such as priority queues, balanced trees, special structures, amortized costs.
3. Computational geometry :
 - line and polygone intersections
 - convex hulls in the plane and in $\mathbb{R}^d$
 - geometric search, localization in a planar subdivision
 - Voronoï diagrams and triangulations
4. Formal computation : operations on polynomials, FFT, multiplication of large integers and of matrices.
5. Exploration of finite structures
 - counting, recurrences, implicit enumeration : knapsack, games.
 - optimal algorithms for graph problems : optimal tree, connectivity and planarity tests.
6. Probabilistic and heuristic algorithms for recognition and optimization problems.
7. Parallel algorithms : introduction and easy examples.

cours bisannuel
pas donné en 1999/2000

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes partielles	SESSION D'EXAMEN Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

Titre: AUTOMATIQUE I, II			Title: CONTROL SYSTEMS I, II		
Enseignant: Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DGM					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les méthodes classiques d'analyse et de synthèse des régulateurs automatiques. Il sera en outre capable de modéliser les systèmes discrets en vue de leur commande par ordinateur. L'étudiant sera en mesure d'analyser et de synthétiser des régulateurs numériques. Il pourra dimensionner des régulateurs fondés sur la logique floue.

GOALS

The student will know how to analyze and design classical control systems. Moreover, he will be able to model discrete-time systems for the purpose of digital control and will be able to analyze and design digital control systems. He will know how to design fuzzy controllers.

CONTENU

- Introduction à l'automatique
- Commande par calculateur de processus
- Echantillonnage et reconstruction
- Systèmes discrets
- Transformée en z
- Fonction de transfert discrète du système bouclé
- Réponse harmonique
- Stabilité
- Numérisation
- Synthèse discrète
- Commande floue

CONTENTS

- Introduction to control systems
- Digital control systems
- Sampling and reconstruction
- Discrete-time systems
- The z-transform
- Closed-loop discrete-time transfer function
- Frequency response
- Stability
- Translation of analog design
- Discrete-time design
- Fuzzy control

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Démonstrations et exercices intégrés	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: R. Longchamp, Commande numérique de systèmes dynamiques, PPUR, 1995	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Pré-requis:</i> Analyse	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: BASES DE DONNÉES AVANCÉES			Title: ADVANCED DATABASES		
Enseignant: Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 3
.....		☐	☐	☐	Exercices 3
.....		☐	☐	☐	Pratique

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. Application pratique sur le système O2.
- Analyse critique des SGBD orientée-objets et de leurs langages.
- Etude des SGBD relationnel-objet. Application pratique sur le système Illustra.
- 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 Mining, BD sur Web.

CONTENTS

- Object-oriented database management systems (DBMSs). Case study: O2.
- Critical analysis of object-oriented DBMSs and their languages.
- Object-relational DBMSs Case study: Illustra.
- 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 mining
- Databases on/for the Web

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques 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:
Préalable requis: Bases de données relationnelles, Ingénierie des bases de données et systèmes d'information	Contrôle continu
Préparation pour:	

Titre: BASES DE DONNÉES RELATIONNELLES				Title: RELATIONAL DATABASES	
Enseignant: Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE.....	5	☒	☐	☐	Cours 2
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

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 SGDB;
- 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;
- Passage à la notation UML;

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 et via SQL-Forms.

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;
- Translation into UML.

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 or SQL-Forms.

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

Titre: CIRCUITS COMPLEXES		Titre: COMPLEX VLSI CIRCUITS			
Enseignants: E. SANCHEZ, professeur EPFL/DI R. BEUCHAT, C. PIGUET (CSEM), chargés de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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 sur l'architecture des processeurs, et des circuits associés: coprocesseurs, mémoires, FPGA, interfaces de communication, accélérateurs graphiques, capteurs intelligents.

Le cours suppose une bonne connaissance des architectures de processeurs et périphériques. Il prépare pour des projets de développement de systèmes dans lesquels un circuit VLSI spécial doit être spécifié et éventuellement développé.

CONTENU

- Evolution de la technologie VLSI
- Outils de développement hiérarchiques
- Modules VLSI standard (processeurs, interfaces) et modèles VHDL
- Circuits interfaces pour bus parallèle et série
- Interfaces processeur-mémoire, Asynchrone et synchrone
- Architectures de processeurs spécialisés: DSP, MMX, multimédia
- Interfaces entre FPGA, processeurs et mémoires

Petit projet: Conception d'un interface USB simplifié pour 3 technologies de réalisation: VLSI, FPGA et microcontrôleur rapide.

GOALS

VLSI technology is the source of the processor and memory development. Significant improvement, 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 the technology on the architecture of processor and their associated circuits: coprocessors, FPGA, communication interfaces, graphic accelerators, intelligent sensors.

The course supposes a good knowledge of processor and I/O architectures. Students will be prepared to develop systems in which a special VLSI circuit must be specified and optionally built.

CONTENTS

- Evolution of VLSI technology
- Hierarchical development tools
- Standard VLSI modules (processors, interfaces) and VHDL models
- Interfaces for parallel and serial buses
- Memory-processor interface. Asynchronous vs synchronous
- Dedicated processors architectures: DSP, MMX, multimedia
- Interfaces between FPGA, memories and processors.

Small project: Design of a simplified USB interface with 3 technologies (VLSI, FPGA, fast microcontroller)

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) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

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

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.

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.

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-joins
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

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-joins
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

donné en 1999/2000

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
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>préalable requis:</i> Algèbre linéaire, recherche opérationnelle	Branche à examen (oral)
<i>réparation pour:</i>	

Titre: COMPILATION			Title: COMPILATION		
Enseignant: Martin ODERSKY, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 3
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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 computer languages and mapping them into executable form. At the end of the course, 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: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Compilation avancée	FORME DU CONTRÔLE: Contrôle continu

Titre: COMPILATION AVANCÉE		Title: ADVANCED COMPILATION			
Enseignant: vacat					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique 3

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 1999/2000

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex Cathedra. Exercices et Projets en salle et sur l'ordinateur

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées ou Web

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Compilation

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: CONCEPTION AVANCÉE DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES			Title: ADVANCED DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS		
Enseignant: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE.....	été	☐	☒	☐	Cours 4
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Connaissance et utilisation des méthodes et des outils de conception des systèmes numériques complexes.

GOALS

Knowledge and use of methods and tools for the development of complex digital systems.

CONTENU

Synthèse de systèmes logiques multiniveaux: méthodologie et utilisation d'outils CAO.

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

Langages de description et de simulation de matériel: VHDL.

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

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.

Exemples: réalisation d'un contrôleur de mémoire cache, réalisation d'un processeur superscalaire, etc.

CONTENTS

Synthesis of multi-level logic systems: methodology and use of CAD tools.

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

Hardware description and simulation languages:VHDL.

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

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.

Examples: realization of a cache memory controller, realization of a superscalar processor, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra; exercices en salle de stations		NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées		SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: DOCUMENTS MULTIMÉDIA		Title: MULTIMEDIA DOCUMENTS			
Enseignants: Christine VANOIRBEEK, Afzal BALLIM, chargés de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Les systèmes d'informations actuels 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 de documents et démontre leur utilité dans le contexte de la recherche d'information pour la conception d'outils intelligents d'indexation et de classification. Il décrit les méthodes de traitement de la langue naturelle ainsi que les techniques de recherche d'information pour le développement d'outils nécessaires au filtrage de l'information.

CONTENU

Structure des documents multimédia

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 (SGML), physique (Postscript, PDF) et hypertexte (HTML, HyTime).

Représentation des documents composites et technologie multimédia: standards et méthodes de compression (JPEG, MPEG), documents actifs (JAVA), documents en temps que composants logiciels.

Analyse et recherche d'information multimédia

Introduction: importance de l'analyse, de la classification et de la recherche de documents.

Méthodes fondamentales: méthodes probabilistes et statistiques dans le traitement de documents, détection et correction des fautes, cohérence des documents.

Analyse de documents: analyse de texte automatique, analyse d'éléments non textuels (sons, images, vidéo).

Recherche de documents: classification automatique, stratégie de recherche et feed-back dans la recherche d'information, évaluation des résultats de recherche.

GOALS

Modern information systems 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. In addition, the student will learn how natural language processing and information retrieval techniques can be used for developing information filtering tools.

CONTENTS

Structure of multimedia documents

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

- Representation methods for structured documents: logical structure (SGML), physical structures (Postscript, PDF), and Hypertext (HTML, HyTime).
- Representation of composite documents and multimedia technology: image and video compression techniques (JPEG, MPEG), active documents (JAVA), documents as software components.

Analysis and retrieval of multimedia information

- Introduction: importance of analysis, classification, and retrieval.
- Fundamental methods; probabilistic and statistic methods, detection and correction of faults, document coherence.
- Component analysis: text, graphics, sound, images and video.
- Document retrieval: automatic classification, search strategies, feed-back, and evaluation of results.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Été Automne
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
réalable requis:	Branche à examen (oral)
réparation pour:	

<i>Titre:</i> ENVIRONNEMENTS VIRTUELS MULTIMÉDIA			<i>Title:</i> MULTIMEDIA VIRTUAL ENVIRONMENTS		
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI					
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE.....	<i>Semestre</i> hiver	<i>Oblig.</i> ☐ ☐ ☐ ☐	<i>Option</i> ☒ ☐ ☐ ☐	<i>Facult.</i> ☐ ☐ ☐ ☐	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <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.

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.

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

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: <i>Préalable requis:</i> Infographie <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: 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> 56
INFORMATIQUE.....	été	☐	☐	☒	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours</i> 2
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Le cours a pour but d'apprendre les fondements de la programmation d'une façon formelle. Commenant 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 ses 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. La forme «visiteur» et type de données algébriques
4. Formes «Join» et programmation concurrente
5. Représentation de variables, programmation impérative
6. Records
7. Programmation orientée-objet

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 way.

CONTENTS

1. Join calculus
2. Functional programming
3. The visitor pattern and algebraic data types
4. Join patterns and concurrent programming
5. Representation of variables, imperative programming
6. Records
7. Object-orientated programming

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra (en anglais), projets en classe et sur l'ordinateur

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: GÉNIE LOGICIEL			Title: SOFTWARE ENGINEERING		
Enseignants: Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Maîtriser une méthode de développement de logiciels par objets.

CONTENU

Résumé: Méthode de développement par objets Fusion, ses modèles et son processus de développement. Eléments de conception de l'interface homme-machine. Documentation d'utilisation du logiciel. Rappel sur la programmation par objets en Ada.

Modèles d'analyse: 1. Modèle des objets: classe, association, cardinalités, agrégation, généralisation et spécialisation, structuration du modèle des objets. 2. Interface du système: agents, événements, et opérations du système. 3. Modèle des opérations du système. 4. Modèle de l'interface = modèle des opérations + modèle du cycle de vie. 5. Modèle des opérations: pré- et post conditions, schémas d'opération. 6. Modèle du cycle de vie.

Processus d'analyse: 1. Scénarios. 2. Dictionnaire. 3. Vérifications.

Modèles de conception: 1. Graphes d'interactions entre objets: objets et collections d'objets, passage de messages, enchaînements de messages. 2. Graphes de visibilité: durée de vie d'une référence, visibilité d'un serveur, dépendance d'un serveur, mutabilité d'une référence. 3. Descriptions de classes: attributs et méthodes, héritage. 4. Graphes d'héritage.

Processus de conception: Contrôleurs et collaborateurs, décomposition hiérarchique, relations client-serveur, héritage versus généralisation et spécialisation.

Mappages d'implémentation pour Ada: 1. Interfaces des classes: héritage, déclarations d'attributs, déclarations de méthodes. 2. Corps des méthodes: itérations, erreurs. 3. Autres définitions du dictionnaire. 4. Cycle de vie du système.

Processus d'implémentation: mappages, performance, vérifications.

DOCUMENTATION

Derek Coleman et alii; Object-Oriented Development: The Fusion Method; Prentice-Hall, 1994.

Strohmeier A. (ed.); Object-Oriented Technologies, Forth revised edition, EPFL, 1998; vente des photocopiés.

GOALS

To master an object-oriented software development method.

CONTENTS

Abstract: The object-oriented development method Fusion, its notations and its development process. Introduction to the design of person-machine interfaces. Users' Documentation. Reminder about Object-Oriented Programming in Ada.

Analysis Models: 1. Object Model: Class, Relationship, Cardinalities, Aggregation, Generalization and Specialization, Structuring Object Models. 2. System Interface: Agents, events, and system operations 3. System Object Model 4. Interface Model = Operation Model + Life-Cycle Model 5. Operation Model: Pre- and postconditions, Operation schemas 6. Life-Cycle Model.

Analysis Process: 1. Scenarios 2. Data Dictionary 3. Checks

Design Models: 1. Object Interaction Graphs: Objects and Collections of objects, Message passing, Message sequencing 2. Visibility Graphs: Reference lifetime, Server visibility, Server binding, Reference mutability 3. Class Descriptions: Attributes and methods, Inheritance 4. Inheritance Graphs.

Design Process: Controllers and collaborators, Hierarchical decomposition, Client-server relationships, Inheritance versus specialization/generalization.

Implementation Mappings for Ada: 1. Interfaces of the classes: Inheritance, Attribute declarations, Method declarations 2. Method bodies: Iterations, Errors 3. Additional definitions in the data dictionary 4. System Life-Cycle.

Implementation Process: Mappings, Performance, Reviews.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices sur papier

BIBLIOGRAPHIE: Voir "Documentation"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Projet génie logiciel

NOMBRE DE CRÉDITS 4

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

Titre: GRAPHE ET RÉSEAUX I, II		Title: GRAPHS AND NETWORKS I, II			
Enseignant: Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Par semaine:
MATHÉMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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
donné en 1999/2000

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

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

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

préalable requis: Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

préparation pour: Modélisation dans les sciences de l'ingénieur

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Eté
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral)

Titre: IMAGERIE 2D : ART ET SCIENCE		Title: 2D-IMAGING : SCIENCE AND ART			
Enseignants: Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI, Victor OSTROMOUKHOV, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

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

CONTENU

Les systèmes informatiques offrent de nouvelles possibilités de synthèse d'images artistiques non-réalistes. Il est intéressant de formaliser les procédés traditionnels utilisés par les artistes afin de construire des systèmes informatiques non-seulement capables d'offrir les mêmes fonctions que le pinceau et la gomme, mais également de proposer des solutions "esthétiques" aux problèmes qui se posent. Les tentatives de représentation de traditions artistiques par des modèles scientifiques seront abordées dans les domaines du dessin de caractères typographiques, de la synthèse de motifs répétitifs (Escher, tramage artistique) et du dessin d'illustrations (bandes dessinées).

Eléments de géométrie algorithmique

- Triangulation de polygones
- diagrammes de Voronoi, triangulation de Delauney
- analyse de formes par squelettisation
- point dans polygone

Typographie

- Caractères latins et Kanji
- Représentation informatique de polices de caractères
- Analyse des formes : aspects esthétiques et mathématiques

Synthèse de motifs répétitifs

- Les motifs ornementaux classiques
- Symétries et pavages
- Les motifs d'Escher
- Motifs de trames pour la génération d'images en demi-tons
- Tramage artistique

Dessin d'illustrations (bandes dessinées)

- Techniques de dessin traditionnelles
- Dessin assisté par ordinateur
- Problèmes ouverts

GOALS

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

CONTENTS

Computing systems offer new ways of generating non-realistic images. Traditional imaging techniques can be analyzed and programmed into computing systems, which not only offer painting capabilities, but can also propose "aesthetic" solutions to design problems. In this course we will try to present scientific models of artistic know-how in the fields of typographic characters, ornamental design and illustrations (comics).

Elements form computational geometry

- Polygon triangularization
- Voronoi diagrams, Delauney triangularization
- Medial axis transform
- Point in polygon problems

Typography

- Latin and Kanji characters
- Computer representation of fonts
- Character shape analysis: aesthetical and mathematical aspects

Analysis and synthesis of ornaments

- Classical ornamental patterns
- Symmetries and tilings
- Escher's creations
- Screens for the generation of half-tone images
- Artistic screening

Illustrations (comics)

- Traditional design techniques
- Computer-aided design
- Open problems

cours pas donné en 1999/2000

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

Titre: INFOGRAPHIE		Title: COMPUTER GRAPHICS			
Enseignant: Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE.....	été	☐	☒	☐	Cours 4
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 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: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Environnements Virtuels	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

Titre: INFORMATIQUE DU TEMPS RÉEL		Title: REAL-TIME SYSTEMS			
Enseignant: Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DSC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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. Aysnchronous 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)

Titre: INFORMATIQUE INDUSTRIELLE		Title: INDUSTRIAL COMPUTER CONTROL			
Enseignants: Bernhard ESCHERMANN, chargé de cours EPFL/DSC & Hubert KIRRMANN, professeur EPFL/DSC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
ÉLECTRICITÉ.....	été	☐	☒	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Comprendre les systèmes de contrôle-commande industriels.
Acquérir les bases pour configurer et programmer des réseaux d'Automates Programmables. Savoir ce qui distingue système de communication industriels et commerciaux, connaître les bus de terrain, leur usage et leurs protocoles.

CONTENU

- 1.0 Applications: centrales et sous-stations électriques, cimenterie, imprimerie, véhicules, réseaux de distribution
- 1.1 Architecture des Systèmes de Contrôle-Commande: hiérarchie, constantes de temps et interface humaine
2. Automates Programmable: types, entrées-sorties - programmation, interface humaine, mise en réseau
3. Architecture de communication et contrôle en temps réel, réseaux de terrain et réseaux commerciaux
- 4.0 Rappel sur le modèle OSI, architecture et composants des réseaux informatiques
- 4.1 Couche physique des bus de terrain, domaines d'emploi
- 4.2 Couche de liaison des bus de terrain: déterminisme et temps réel: Ethernet, Profibus, CAN, FIP, Interbus-S
- 4.3 Couches de réseau, transport et session: LON et MVB
- 4.4 Présentation: notation ASN.1 et codages compacts
- 4.5 Interface Applicative (API), blocs de communication, protocoles applicatifs: MMS, FMS, BacNet, DDL
- 4.6 Gestion de réseaux de terrain, profils, test de conformance et l'interopérabilité
- 5 Sécurité et fiabilité des installations industrielles
- 6 Architectures et protocoles tolérants aux fautes
- 7 Calculateurs redondants, redondance co-active et de réserve
- 8 Analyse de la fiabilité, FMEA

GOALS

Understand industrial control systems.
Set the base to configure and program networks of Programmable Logic Controllers. Understand the differences between industrial and commercial systems. Understand fieldbusses, their use and their protocols.

CONTENTS

- 1.0 Applications: electrical power plants and substations, cement plant, printing, vehicles, telecontrol
- 1.1 Control system architecture: hierarchy, time constants and human interface
- 2 Programmable Logic Controllers: types, input/output, programming, human interface, networking
- 3 Real-time control and communication architecture, field busses and commercial networks
- 4.0 Recall of OSI model, architecture and components of industrial data networks
- 4.1 Fieldbus physical layer, application field
- 4.2 Fieldbus link layer: determinism and real-time: Ethernet, Profibus, CAN, FIP, CAN, Interbus-S
- 4.3 Network, transport and session layers: LON, MVB
- 4.4 Presentation layer: ASN.1 and compact encoding rules
- 4.5 Application Program Interface (API), communication blocks, application protocols: MMS, FMS, BacNet, DDL
- 4.6 Fieldbus network management, profiles and conformance/interoperability tests
- 5 Safety and reliability in industrial applications
- 6 Fault-tolerant architecture and protocols
- 7 Fault tolerant computers, workby and standby redundancy
- 8 Reliability analysis, Failure Mode Effect Analysis

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex catedra, exercices

BIBLIOGRAPHIE: H. Nussbaumer, Téléinformatique I à IV

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Eté
Automne

FORME DU CONTRÔLE

Branche à examen (oral)

Titre: INFORMATIQUE : INTERACTION HOMME-MACHINE			Title: COMPUTER SCIENCE : HUMAN COMPUTER INTERACTION		
Enseignant: Pearl PU, chargée de cours EPFL/DMT					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
MICROTECHNIQUE.....	8	☐	☒	☐	Cours 2
SYSTÈMES DE.....	6 ou 8	☐	☒	☐	Exercices 1
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	Pratique

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 Web

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, 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: Préalable requis: Préparation pour:	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

Titre: INGÉNIÉRIE DES BASES DE DONNÉES			Title: DATABASE ENGINEERING		
Enseignant: Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 3
.....		☐	☐	☐	Exercices 3
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours et liste de livres recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Bases de données relationnelles

Préparation pour: Bases de données avancées

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

Titre: INTELLIGENCE ARTIFICIELLE		Title: ARTIFICIAL INTELLIGENCE			
Enseignant: Boi FALTINGS, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 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

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 Été Automne	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Programmation IV <i>Préparation pour:</i> Intelligence Artificielle avancée		FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit) avec contrôle continu	

Titre: INTRODUCTION À LA VISION PAR ORDINATEUR			Title: INTRODUCTION TO COMPUTER VISION		
Enseignant: Pascal FUA, MER EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

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.

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

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

BIBLIOGRAPHIE: V. S. Nalwa, A Guided Tour of Computer Vision, Addison-Wesley, 1993.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Été
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (écrit)

Titre: INTRODUCTION AU TRAITEMENT NUMÉRIQUE DES SIGNAUX ET IMAGES			Title: INTRODUCTION TO DIGITAL SIGNAL AND IMAGE PROCESSING		
Enseignant: Murat KUNT, professeur EPFL/DE					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OJECTIFS

Les étudiants seront capables d'appliquer les principales méthodes de traitement numérique des signaux telles que l'analyse spectrale, le filtrage et les transformations rapides dans le cas de signaux réels.

GOALS

Students will be able to apply signals processing methods such as spectral analysis, filtering and fast transformation in cases of real signals

CONTENU**Introduction**

Signaux numériques. Transformée de Fourier des signaux numériques. Corrélation numérique. Systèmes numériques. Systèmes numériques linéaires. Convolution numérique. Echantillonnage et reconstitution des signaux analogiques.

La transformation en z

Transformations en z directe et inverse. Principales propriétés. Relations avec les transformations de Fourier et de Laplace. Représentation des signaux par leurs pôles et leurs zéros. Fonction de transfert. Applications aux systèmes numériques.

La transformation de Fourier discrète

Transformation directe et inverse. Principales propriétés. Corrélation et convolution sectionnées. Transformée des signaux numériques à durée illimitée. Fonctions fenêtre. Approximation de la transformation intégrale de Fourier

CONTENTS**Introduction**

Digital signals. Fourier transform of digital signals. Numerical correlation. Numerical systems. Linear numerical systems. Numerical convolution. Sampling and D/A reconstruction.

Z-transform

Direct and inverse z-transform. Main properties. Relationship with Fourier and Laplace transforms. Pole and zero representation of signals. Transfer functions. Application to numerical systems.

Discrete Fourier transform

Direct and inverse transform. Main properties. Segmented correlation and convolution. Time limited signal transform. Windowing. Fourier integral approximation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur		NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Vol. XX du Traité d'électricité		SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Traitement numérique des signaux, Traitement d'images		FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

Titre: LABORATOIRE MATÉRIEL INFORMATIQUE		Title: HARDWARE LABORATORY			
Enseignants: R.-D. HERSCH, E. SANCHEZ, professeurs EPFL/DI R. BEUCHAT, J.-M. KOLLER, chargés de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 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.

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 and tools used in industry.

CONTENU

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

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

BIBLIOGRAPHIE: Données de projets, documentation technique

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 4

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

<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> INFORMATIQUE.....	<i>Semestre</i> été	<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>

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 sur papier	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: D. Buchs, C. Péraire et P. Racloz : Notes du Cours de génie logiciel avancé, 1996.	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Génie logiciel <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

<i>Titre:</i> MODÈLES DE DÉCISION I, II		<i>Title:</i> DECISION MODELS I, II			
<i>Enseignant:</i> Thomas M. LIEBLING, professeur 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	☐	☒	☐	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	<i>Cours</i> 2
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 1
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Habiller les étudiants à formuler et implanter des modèles de base permettant d'analyser, de simuler ou d'optimiser des systèmes stochastiques rencontrés dans la nature, dans la technique, dans le management et les finances.

CONTENU**Simulation stochastique**

Techniques de simulation et de modélisation. Génération et validation de nombres pseudo-aléatoires. Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, simulation de systèmes décrits par des processus stochastiques.

Exploitation des résultats des simulations

Validation des modèles, convergence, processus régénératifs, estimation de paramètres, planification d'expériences

Simulation de systèmes à événements discrets

Concepts, langages, simulateurs (Promodel,...), Simulation de réseaux de files d'attente

Simulation de processus industriels.

Méthode de Monte Carlo

Solution de problèmes numériques: intégration, nombres quasi-aléatoires.

Heuristiques d'optimisation : recuit simulé, tabou, méthodes génétiques.

Méthodes de réduction de la variance: *importance sampling*, variables de contrôle.

Systèmes stochastiques spéciaux

Processus markoviens de décision, algorithme de Howard, applications à l'entretien et au renouvellement de systèmes.

Arrêt optimal et le problème de la secrétaire

Fiabilité des systèmes cohérents

Fonction de fiabilité, structures duales, systèmes série-parallèles, fiabilité des réseaux, méthodes de réduction.

Méthodes de prevision

Filtre discrets de Kalman, modèles de Box/Jenkins, lissage exponentiel.

Notions de la théorie des jeux

Jeux non coopératifs, équilibre de Nash, problème de complémentarité linéaire.

GOALS

Enabling students to formulate and implement models to analyze, simulate and optimize stochastic systems encountered in nature, engineering, management, finance.

CONTENTS**Stochastic simulation**

Modeling and simulation techniques. Pseudo random number generation and testing. Generation of random variables and vectors with prescribed probability distributions, simulation of systems described by stochastic processes.

Harvesting simulation results

Model validation, convergence, parameter estimation and confidence intervals, regenerative processes, experimental design.

Discrete event systems simulation

Concepts, languages, simulators (Promodel,...)

Queuing network simulation

Industrial process simulations.

Monte Carlo Method

Numerical problem solution with probabilistic methods: integration, quasi random numbers. Optimization heuristics : simulated annealing, tabu method, genetic/evolutionary methods. Variance reduction: importance sampling, control variables.

Special stochastic systems

Markov decision processes, Howard's algorithm, applications to system maintenance and renewal optimization

Optimal stopping and the secretary problem

Coherent System reliability

Coherent structures, dual structures, reliability function, series-parallel systems, network reliability, reduction methods

Forecasting methods

Discrete Kalman filters, Box/Jenkins models, exponential smoothing

Elements of game theory

Non cooperative games, Nash equilibrium, linear complementarity

*cours bisannuel
pas donné en 1999/2000*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathédra avec exercices théoriques et pratiques

BIBLIOGRAPHIE: Notes Polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: R.O., probabilités et statistique

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Eté
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (écrit) avec
contrôle continu

Titre: MODÉLISATION DE SYSTÈMES RÉACTIFS		Title: MODELING REACTIVE SYSTEMS			
Enseignant: Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Etre à même d'analyser et de spécifier un programme pseudo-parallèle et de vérifier son bon fonctionnement avant même de le coder.

Etre à même de répondre à un client qui demande que son application soit validée au moyen de méthodes formelles.

GOALS

To be capable of analysing and specifying a concurrent program and verifying its good behavior even before it is coded.

To be capable of answer to a client who requests that his application be validated by means of formal methods.

CONTENU**CCS, calcul des systèmes communicants**

Cette théorie permet de décrire et de vérifier le comportement de systèmes pseudo-parallèles qui communiquent par rendez-vous.

CONTENTS**CCS, Calculus of Communicating Systems**

This theory is used to describe and verify the behavior of concurrent systems communicating by rendezvous.

Logique temporelle

Cette théorie permet de définir des propriétés dépendant d'états définis à des instants différents.

Ces propriétés peuvent être vérifiées automatiquement au moyen d'outils spécifiques, qui seront utilisés dans le cours.

Temporal Logic

This theory can be used to define time dependant properties. These properties can be verified automatically with specific tools, that will be studied within the course.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex-cathedra et exercices sur papier et sur ordinateurs	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

Titre: OPTIMISATION I, II		Title: OPTIMISATION I, II			
Enseignant: Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Par semaine:
MATHÉMATIQUE.....	hiver et été	☐	☒	☐	Cours 2
PHYSIQUE	hiver et été	☐	☒	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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

pas donné en 1999/2000

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

Branche à examen (oral)

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

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 donné en 1999/2000

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	

Titre: PÉRIPHÉRIQUES		Title: STORAGE AND DISPLAY PERIPHERALS			
Enseignant: Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Maîtrise des périphériques de stockage de données et de visualisation ainsi que des problèmes de reproduction couleur. Plateforme : PC WindowsNT, Visual C++, Mathematica.

CONTENU

Suite à la prolifération du multimédia et de l'imagerie numérique, les périphériques 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 (API Win32), gestion de blocs sur interface SCSI, conception de systèmes de fichiers, algorithmes de tracé de droites et de courbes, reproduction couleur, génération d'images tramées).

Sujets

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: architecture d'écrans graphiques, gestion de fenêtres.

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, B-splines).

Périphériques couleur: Colorimétrie et systèmes CIE XYZ, a^*b^* , RGB, YIQ, CMYK, impression couleur, calibration l'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.

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
LIEN AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: PROGRAMMATION PARALLÈLE		Title: PARALLEL PROGRAMMING			
Enseignant: Pierre KUONEN, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Notions fondamentales d'architecture et de programmation parallèle:

- architectures des machines
- modèles de programmation
- algorithmes
- outils

GOALS

Fundamental notions of parallel architecture and programming:

- hardware
- programming models
- algorithms
- tools

CONTENU

- Introduction à la programmation parallèle
 - historique, motivations, classification.
- Les sources du parallélisme
 - parallélisme de contrôle, de données et de flux.
- Architecture des machines parallèle.
 - processeurs vectoriels, pipeline, multiprocesseurs, connexionisme, réseaux de communication
- Modèles de programmation
 - implicite vs explicite, langages
- Algorithmique parallèle
 - algorithme séquentiel et parallèle
 - complexité parallèle
 - modèles PRAM, BSP...
 - conception d'algorithmes parallèles.
- Outils
 - bibliothèques, analyseurs de performance etc..

CONTENTS

- Introduction to parallel programming
 - history, motivation, classification
- Origins of parallelism
 - flow, control and data parallelism
- Hardware of parallel computers
 - vectorial processors, pipeline, multiprocessors, connexionism, communication networks
- Programming models
 - implicit vs explicit, languages
- Parallel algorithms
 - sequential vs parallel algorithms
 - parallel complexity
 - models PRAM, BSP...
 - design of parallel algorithms
- Tools
 - libraries, debuggers, performance analysers,...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et travaux pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours	SESSION D'EXAMEN Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

Titre: PROJET I		Title: PROJECT I			
Enseignant: Divers professeurs					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 168
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 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/etudes>

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/etudes>

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:**BIBLIOGRAPHIE:****LIEN AVEC D'AUTRES COURS:**

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 12

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

<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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<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/etudes>

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/etudes>

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:

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 12

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

Titre: PROJET GÉNIE LOGICIEL		Title: SOFTWARE ENGINEERING PROJECT			
Enseignant: Mathieu BUFFO, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 140
INFORMATIQUE.....	hiver et été	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 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.

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.

CONTENU

Réalisation d'un projet logiciel par des groupes d'étudiants. Le développement se fait en suivant la méthode Fusion. 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.

CONTENTS

Development of a software by teams of students. The object-oriented development method Fusion is applied during the whole development process. Quality of documentation is strongly enforced. Each students makes a technical presentation.

NOTE

This class lasts for the whole academic year. It cannot be divided.

DOCUMENTATION

Derek Coleman et alii; Object-Oriented Development: The Fusion Method; Prentice-Hall, 1994.

Strohmeier A. (ed.); Object-Oriented Technologies, Forth revised edition, EPFL, 1998; vente des photocopies.

Strohmeier A. (ed.); Ada Software Components; EPFL, 1992; vente des photocopies, et URL <http://lglwww.epfl.ch/Components/>.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet en équipe

BIBLIOGRAPHIE: voir "Documentation"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Génie logiciel

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 10

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

Titre: PROJET STS			Title: STS PROJECT		
Enseignants: Alain WEGMANN, professeur EPFL/DSC Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI Blaise GALLAND, chargé de cours STS					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
INFORMATIQUE.....	été	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 4

OBJECTIFS

Le but est de faire un travail personnel ou en groupe traitant de l'interaction science technique et société (STS).

Deux choix sont possibles :

- Projet standard - le but de ce projet est de traiter un sujet STS au choix de l'étudiant ou du groupe. Ce projet sera suivi par MM. B. Galland ou G. Coray.
- Projet commercial - le but est de faire un plan stratégique et un plan commercial pour une nouvelle entreprise (mise en pratique des concepts enseignés dans les cours STS I à III). Ce projet se fait en groupe de 2-3 personnes et sera suivi par le professeur Wegmann.

Pour les étudiants intéressés à avoir une collaboration multidisciplinaire et intéressés aux aspects commerciaux, le projet "technique" 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 !

GOALS

The goal is to make a personal work investigating the interaction Science Technology and Society (STS).

Two choices are possible:

- Standard project - the goal is to investigate an STS theme picked by the student or a group of students. This project is supervised by B. Galland or G. Coray.
- Commercial project - the 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, the "technical" 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 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>	

Titre: RECONNAISSANCE DES FORMES			Titre: PATTERN RECOGNITION		
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

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

BIBLIOGRAPHIE: Polycochés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Printemps
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral)

Titre: RÉSEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS		Titre: ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS			
Enseignant: Wulfram GERSTNER, professeur-assistant EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

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', de la reconnaissance des formes et le data mining sont expliqués.

CONTENU**I. Introduction**

- Les neurones comme unités de calcul
- le concept de l'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

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 as computational units
- the concept of learning

II. Supervised Learning

- The problem of automatic classification
- Simple perceptrons and linear separability
- Multilayer Perceptrons: Backpropagation Algorithm
- The problem of generalization
- Applications

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)

<i>Titre:</i> SÉMINAIRE		<i>Title:</i> SEMINAR			
<i>Enseignant:</i> Divers					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales:</i> 14
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☐	☒	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours</i> 1
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i>

OBJECTIFS**GOALS**

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.

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.

Chaque semaine un laboratoire différent présentera ses activités.

Each week a presentation of a different laboratory will take place.

CONTENU**CONTENTS****FORME DE L'ENSEIGNEMENT:****BIBLIOGRAPHIE:****LIEN AVEC D'AUTRES COURS:***Préalable requis:**Préparation pour:***NOMBRE DE CRÉDITS****SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTRÔLE:**

Titre: STS : COMPTABILITÉ		Title: STS : ACCOUNTING			
Enseignant: Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

À 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.

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.

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.

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

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

Titre: STS : FINANCE ET CRÉATION D'ENTREPRISE			Title: STS : TREASURY AND STARTUPS		
Enseignant: Alain WEGMANN, professeur EPFL/DSC Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE.....	été	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

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>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: STS: OPTIONS DE BASE			Title: STS: OPTIONAL COURSES		
Enseignant: Divers					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

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

CONTENU

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

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

CONTENTS

Consult the catalogue of courses SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY (STS)

<http://cmtwww.epfl.ch/cmt/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>	

Titre: STS: OPTIONS DE BASE		Titre: STS: OPTIONAL COURSES			
Enseignant: Divers					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
INFORMATIQUE.....	été	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

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

CONTENU

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

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

CONTENTS

Consult the catalogue of courses SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY (STS)

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

BIBLIOGRAPHIE:

LIASON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 2

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Contrôle continu

<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	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	<i>Cours</i> 4
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 2
.....		☐	☐	☐	<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.

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.

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		Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: SYSTÈMES D'INFORMATION DANS L'ENTREPRISE			Titre: INFORMATION SYSTEMS IN THE ENTERPRISE		
Enseignants: Alain WEGMANN, professeur EPFL/DSC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Un des domaines en très forte croissance est le développement et l'intégration des systèmes d'information dans les entreprises.

Ce cours a été développé en collaboration avec des professionnels de l'IT (Information Technology) dans le but de démontrer les points importants et difficiles de l'architecture de systèmes (l'analyse des exigences et le choix des technologies pour réaliser la solution).

CONTENU

Introduction, au moyen d'un jeu, aux processus fondamentaux des entreprises (développement, fabrication et financier).

Présentation en détail d'une méthode d'analyse des exigences :

- Définition du but du projet
- Recherche du vrai problème
- Formalisation de la solution au moyen de "use cases"
- Gestion des exigences au cours du projet
- Présentation de la notation UML

Présentation et analyse des différentes technologies disponibles pour réaliser des systèmes d'information :

- Gestion des composants logiciels (illustré par COM/DCOM)
- Méthodes d'accès aux données
- Moniteur transactionnel
- Gestionnaire de queues de messages

Ce cours complète le cours de génie logiciel et le cours de base de données.

GOALS

One of the fast growing fields is the development and integration of information systems.

This course has been developed in collaboration with IT professionals to demonstrate key and difficult concepts in the area of system architecture (i.e. requirement analysis and technology selection).

CONTENTS

Introduction, with a business game, to the key business processes of an enterprise (engineering, manufacturing, financial).

Detail presentation of a requirement analysis method:

- Project scope definition
- Root cause analysis
- Solution definition by means of "use cases"
- Management of requirement changes
- Introduction to UML notation

Presentation and analysis of the different technologies available to implement an information system:

- Software components management (illustrated with COM/DCOM)
- Methods to access data
- Transactional monitor
- Message queues

This course is a complement to the software engineering and data base courses.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + exercices

BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Eté
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral) et
contrôle continu

Titre: SYSTÈMES ET PROGRAMMATION GÉNÉTIQUES			Title: GENETIC SYSTEMS AND PROGRAMS		
Enseignant: Daniel MANGE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

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.

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.

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

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		SESSION D'EXAMEN Eté Automne	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable requis: Préparation pour:		FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)	

Titre: SYSTÈMES MICROPROCESSEURS			Title: MICROPROCESSORS SYSTEMS		
Enseignant: Jean-Daniel NICOUD, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
MICROTECHNIQUE.....	été	☐	☒	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Ce cours suppose que les connaissances de base sur les microprocesseurs (680xx) et microcontrôleurs (68HC11) sont acquises.

Le but du cours est d'aller vers la complexité des systèmes microprocesseurs utilisés pour des applications temps réel. Ces systèmes comportent une hiérarchie de processeurs, allant d'un processeur PIC programmé par 500 instructions en langage d'assemblage à un processeur DSP ou RISC effectuant les calculs complexes. Un réseau de PC permet le développement du matériel et des programmes, puis l'interaction homme-machine avec l'application.

GOALS

This course supposes a good background on microprocessor (680xx) and microcontroller (68HC11).

The objective of the course is to master the complexity of microprocessor systems used in real time applications. These systems implement a hierarchy of processors, from a PIC programmed with 500 assembly language instructions to a RISC or DSP processor performing the complex calculations. A networked PC allows the development of the application software using different languages and development tools, and then the man-machine interaction with the application.

CONTENU

Famille 80x86 et Pentium: architecture matérielle et logicielle. Bus parallèle ISA et PCI.

Mise en oeuvre des circuits mémoires: mémoire mémoire cache, DRAM, VRAM, EDO, Rambus. Interfaces écran.

Famille 68xxx.

Systèmes multiprocesseurs. Parallélisme massif.

Processeurs DSP de traitements de signaux.

Microcontrôleurs: PIC de Microchip, StrongArm.

Bus séries: USB, P1394 et JTAG. Cartes à puce.

Les exercices et les travaux pratiques permettront de concevoir et implémenter une variété d'interfaces (matériel et logiciels) pour différents processeurs.

CONTENTS

The 80x86 and Pentium family: hardware and software concepts.

ISA and PCI parallel bus. USB, P1394 and JTAG serial bus.

Implementation of memory chips. Caches. DRAM, VRAM, EDO, Rambus. New trends in system architectures.

68xxx family and embedded microprocessors

Multiprocessor systems. Massive parallelism.

DSP processor for signal processing.

Microcontrollers: PIC (Microchip), StrongArm.

Serial buses: USB, P1394, JTAG. Microprocessor card.

Exercices and laboratory sessions will allow to design and implement several interfaces (hard and soft) for different processors.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et pratique

BIBLIOGRAPHIE: Multicopiés

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Conc. avancée de systèmes numériques, Périphériques

Préparation pour: Circuits complexes

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Été
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral) avec contrôle continu

<i>Titre:</i> SYSTÈMES RÉPARTIS			<i>Title:</i> DISTRIBUTED SYSTEMS		
<i>Enseignants:</i> André SCHIPER, Rachid GUERRAOUI, professeurs 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	☐	☒	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours</i> 4
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 2
.....		☐	☐	☐	<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

Cryptographie.

Problèmes de sécurité et solutions.

Partie II : Outils

1. CORBA: les concepts de base et les services

2. Programmation répartie en Java

3. Exemple d'intégration

4. Technologie Microsoft (DCOM)

5. 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

Cryptography.

Security problems and solutions.

Part II : Tools

1. CORBA: the basic concepts and services

2. Distributed programming with Java

3. Example of integration

4. Microsoft technology (DCOM)

5. Transaction monitors and workflow

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Systèmes d'exploitation

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Été
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral)

Titre: TECHNIQUES ET OUTILS DU GÉNIE LOGICIEL		Title: TECHNIQUES AND TOOLS FOR SOFTWARE ENGINEERING			
Enseignant: Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 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.

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.

DOCUMENTATION

an Sommerville: "Software Engineering"; Fifth Edition, Addison Wesley, 1995. ISBN: 0-201-42765-6

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS 6
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> 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	☐	☒	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours</i> 2
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 1
.....		☐	☐	☐	<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

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, indicielle 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.
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).
- Evaluate and compare the main digital and analogue modulations
- Consider technical and economical criteria connected with the planning and operation of telecommunication systems and networks.

CONTENTS

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.
9. Digital modulations : uniform and non uniform quantizing. PCM, Δ M, DPCM, ADM.
10. Analogue modulations : spectra, bandwidth, compared sensitivity to noise in AM, SSB, FM, ϕ M. 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 plesiochronous 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. Possibilité de travaux pratiques en laboratoire		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: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>		FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

Titre: TÉLÉINFORMATIQUE		Title: TELEINFORMATICS			
Enseignant: Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

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

Introduction

- 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

Programmation de protocoles

- Utilisation de boucles d'événements
- Utilisation des threads de Java
- Réalisation d'exemples en sC++

Analyse des performances

- Diagramme des temps de divers protocoles
- Aloha, Ethernet
- Concentrateur (M/M/1)

CONTENTS

Introduction

- Elements of the OSI model (OpenSystem Interconnect)
- X.25, TCP/IP, FTP, CORBA, RMI (Java)
- Congestion control in networks, routing algorithms
- Exercises 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.

Protocol Programming

- Use of the event loops
- Use of the Java threads
- Realization of some examples in sC++

Performance Analysis

- Temporal diagrams of various protocols
- Aloha, Ethernet
- Concentrator (M/M/1)

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

BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié "Eléments de communication" (C. Petitpierre)

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (écrit)

<i>Titre:</i> THÉORIE DE L'INFORMATION		<i>Title:</i> INFORMATION THEORY			
<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> 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours</i> 2
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i> 1
.....		☐	☐	☐	<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
authentication 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)

Titre: THÉORIE DES LANGAGES			Title: THEORY OF LANGUAGES		
Enseignant: Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

- Comparer les modèles formels de syntaxe et de calculabilité.
- Connaître les limites des formalismes utilisés.
- Spécifier la sémantique mathématique d'un langage de programmation.
- Connaître les fondements mathématiques des types.

GOALS

- Comparison of formal models of computation.
- Recognition of the formalism's limitations.
- Specification of the mathematical semantics of a programming language.
- Mathematical foundations of the notion of type.

CONTENU

- Le modèle de Turing, systèmes de Post, systèmes de réécriture, grammaires.
- Le λ -calcul: syntaxe, λ -conversion et formes normales.
- Universalité du λ -calcul et incomplétude de Gödel, fonctions récursives.
- Sémantique dénotationnelle et axiomatique des langages à structure de bloc.
- Sémantique(s) du λ -calcul, problème des fondements.
- Théories de domaines sémantique, éléments de théorie des catégories.
- Sémantique du λ -calcul typé et application aux langages fonctionnels.
- Sémantiques équationnelles.

CONTENTS

- Rewriting systems, Post systems, grammars.
- The λ -calculus, λ -conversion, normal forms.
- Universality of the λ -calculus, Gödel incompleteness results, recursive function theory.
- Denotation and axiomatic semantics of bloc-structured languages..
- Semantic(s) of the λ -calculus, the need for foundations.
- Semantic domain theory, categories.
- Typed λ -calculus semantics, applications to functional languages.
- Equational semantics.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées et fiches distribuées

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Été
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (oral)

Titre: THÉORIE DU SIGNAL		Title: SIGNAL THEORY			
Enseignant: Frédéric DE COULON, professeur EPFL/DI-DE					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
INFORMATIQUE.....	hiver	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Maîtriser les modèles de signaux déterministes et aléatoires, à temps continu et discret, ainsi que ceux des opérations fondamentales de traitement des signaux comme le filtrage, l'analyse spectrale, la modulation, la conversion analogique-numérique. Disposer des bases scientifiques permettant l'analyse et la conception de systèmes de traitement des signaux pour l'acquisition, la transmission et l'interprétation d'informations.

GOALS

Understanding of deterministic and random, continuous and discrete signal models. Mastery of fundamental signal processing operations such as filtering, spectral analysis, modulation, analog-to-digital conversion. Knowledge of the basic scientific tools for analysing and designing signal processing systems used for the acquisition, the transmission and the interpretation of information.

CONTENU

Introduction

Objectifs. Notations particulières. Classification et modèles des signaux.

Module 1 : Signaux déterministes

Espace de signaux, approximation au sens des moindres carrés, développements en série de fonctions orthogonales, transformation de Fourier continue, représentation par échantillonnage, transformation de Fourier discrète, propriétés et applications. Spectres et corrélations des signaux à énergie finie et à puissance finie, cas particulier des signaux périodiques.

Module 2 : Signaux aléatoires

Processus aléatoires, corrélation et densité spectrale. Transformation, somme et produit de signaux aléatoires.

Module 3 : Traitement des signaux

Opérateurs fonctionnels linéaires, paramétriques et non linéaires. Échantillonnage et quantification des signaux. Reconstitution par interpolation ou extrapolation. Modulations à porteuse sinusoïdale : modèle générique basé sur la théorie du signal analytique et de l'enveloppe complexe. Modulations linéaires et angulaires.

CONTENTS

Introduction

Goals. Special notations. Signal classification and models.

Module 1 : Deterministic Signals

Signal space, least square approximation, orthogonal series expansion, continuous Fourier transform, sampled signals, discrete Fourier transform, properties and application. Frequency spectra and correlation functions of finite energy and finite power signals, special case of periodic signals.

Module 2 : Random Signals

Stochastic processes, correlation functions and spectral densities. Transformation, sum and product of random signals.

Module 3 : Signal Processing

Linear, parametric and nonlinear functional operators. Signal sampling and quantization. Reconstruction by interpolation or extrapolation. Modulation of a sinewave carrier: general model based on the theory of the analytique signal and of the complex envelope. Linear and angular modulations.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra+demos+ex. sur ordin.

BIBLIOGRAPHIE: Vol. VI du Traité d'électricité EPFL/PPUR 1998

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Analyse III, Probabilité et statistique

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 3

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

Titre: TRAITEMENT AUTOMATIQUE DU LANGAGE ET DE LA PAROLE			Title: NATURAL LANGUAGE AND SPEECH PROCESSING		
Enseignants: M. RAJMAN, MER EPFL/DI; H. BOURLARD, professeur EPFL/DI; J.-C. CHAPPELIER, chargé de cours; EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 4
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux modèles, formalismes et algorithmes permettant la réalisation d'applications mettant en œuvre des techniques de traitement de la langue ou de la parole (correcteurs orthographiques et syntaxiques, traducteurs, recherche documentaire, text mining, reconnaissance de la parole, systèmes de dialogue, ...).

Le domaine de la reconnaissance de la parole sera étudié en détail. Les concepts de base ainsi que l'état de l'art des systèmes existants seront présentés. Le couplage avec les techniques de traitement langage naturel sera analysé.

CONTENU

Introduction: le langage humain et ses fonctions (communication, représentation des connaissances); l'ingénierie linguistique: présentation des principaux domaines d'application du traitement automatique du langage. Modèles et algorithmes pour le traitement automatique du langage :

- le niveau morpho-lexical (lexiques informatiques, correction "orthographique", ...);
- le niveau syntaxique (grammaires régulières, grammaires non contextuelles, grammaires stochastiques, algorithmes d'analyse syntaxiques, chart parsers, item parsers, ...);
- le niveau sémantique (modèles et formalismes pour la représentation du sens, modèles pragmatiques pour systèmes de dialogue, ...).

Reconnaissance de la parole :

- introduction aux systèmes de reconnaissance à base de HMM (chaînes de Markov cachées); état de l'art et systèmes existants ;
- les systèmes hybrides pour la reconnaissance de la parole ;
- intégration de sources d'information de plus haut niveau ; couplage avec des modules de traitement du langage naturel.

Pour plus d'informations, voir :

<http://liawww.epfl.ch/~chaps/cours-tal>

GOALS

The objective of this course is to present the main models, formalisms and algorithms necessary for the development of applications in the domain of language and speech engineering (speller, grammar checkers, translators, textual information retrieval, text mining, speech recognition, dialogue systems, ...)

Speech recognition will be studied in detail. The basic concepts and the state-of-the-art of the existing systems will be presented. The coupling with natural language processing techniques will be analyzed.

CONTENTS

Introduction: Natural Language functions (communication, knowledge representation); Language engineering: presentation of the main domains of application for automatic natural language processing.

Models and algorithms for automated Natural Language processing:

- morpho-lexical level (electronic lexica, spelling checkers, ...);
- syntactic level (regular grammars, context-free grammars, stochastic grammars, polynomial parsing algorithms, chart parsers, item-based parsers, ...);
- semantic level (models and formalisms for the representation of meaning, pragmatic models for dialogue systems, ...).

Speech recognition:

- introduction to the speech recognition systems based on HMM (hidden Markov chains); state-of-the-art and existing systems;
- hybrid systems for speech recognition;
- integration of higher level knowledge sources; coupling with natural language processing modules.

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

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Été
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

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> INFORMATIQUE.....	<i>Semestre</i> hiver	<i>Oblig.</i> ☐ ☐ ☐ ☐	<i>Option</i> ☒ ☐ ☐ ☐	<i>Facult.</i> ☐ ☐ ☐ ☐	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <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.

GOALS

Provide a basic knowledge of formal approaches for the description, validation and verification of software systems.

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

CONTENTS

Algebraic Approach:

- Introduction, links with first order logic
- Equationnal specifications
- Class of models
- Initial semantics
- Modular and hierarchical specifications
- Inductive and deductive theories

Equational calculus and rewriting

- Introduction to inference systems
- Terminating and converging systems
- Finitary and infinitary theories
- Resolution and narrowing

Temporal logic

- Linear and branching logics
- Proofs and model checking for finite systems

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 1999/2000

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: <i>Préalable requis:</i> Méthodes formelles de développement de systèmes logiciels <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

Suggestion de cours à option que les étudiants en informatique peuvent prendre en dehors du Plan d'Etudes.

Titre: SYSTÈMES D'INFORMATION (HEC UNIL)			Titre: INFORMATION SYSTEMS (HEC UNIL)		
Enseignant: Professeurs HEC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 84
INFORMATIQUE.....	été	☐	☒	☐	Par semaine:
SYSTÈMES DE.....	6	☐	☒	☐	Cours 4
COMMUNICATIONS.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

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.

BIBLIOGRAPHIE:

LIEN AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS 6

SESSION D'EXAMEN Printemps
Automne

FORME DU CONTRÔLE:

Branche à examen (écrit)

Cours de service

offerts par des enseignants du Département d'Informatique

1999/2000

Titre: APPLICATIONS INFORMATIQUES I					
Enseignant: Patrick LACHAIZE, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
ÉLECTRICITÉ	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices 1
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

- Compléter et appliquer les connaissances acquises en programmation fonctionnelle et objet.
- Acquérir la maîtrise de la réalisation d'applications graphiques interactives.
- Apprendre et pratiquer le langage de programmation Java.

CONTENU

Langage Java

Bases du langage : applications et applets, documentation, tableaux, classes, héritage, exceptions, packages.

Interface graphique : primitives graphiques, composants de l'interface utilisateur, gestion des événements.

Notions avancées : processus, classes standard, accès aux fichiers, accès au réseau.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séances d'exercices dirigés.
Travail personnel corrigé.

BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées. Pages WWW. Livre de référence.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Programmation I et II

Préparation pour: Applications informatiques II, Projet informatique et projets de 2ème cycle

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: APPLICATIONS INFORMATIQUES II					
Enseignant: Patrick LACHAIZE, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 14
ÉLECTRICITÉ	4	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Compléter et appliquer les connaissances acquises en programmation fonctionnelle et objet.
Pratiquer les spécificités des langages de programmation C et C++ et l'environnement de développement UNIX.

CONTENU

Langage C, C++ : pointeurs, structures de données, préprocesseur, bibliothèque standard, programmation modulaire, patrons de classe, surdéfinition d'opérateurs.

Développement d'applications sous UNIX : debugger (dbx), gestion de code source (scs) et binaire (make).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séances d'exercices dirigés. Travail personnel corrigé. BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées. Pages WWW. Livre de référence. LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Programmation I et II, Applications inform. I <i>Préparation pour:</i> Projet informatique et projets de 2ème cycle	FORME DU CONTRÔLE:
---	----------------------------------

Titre: BASES DE DONNÉES					
Enseignant: Corinne PLAZANET, chargée de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GÉNIE RURAL.....	3	☒	☐	☐	Par semaine:
(Spéc. Mens).....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Apprendre à :

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

CONTENU

1. L'approche base de données

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

2. Conception d'une base de données

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

3. Modèle et langages relationnels

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

4. Pratique d'un système relationnel

- ORACLE

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

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours et ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: BASES DE DONNÉES II		Title: DATABASES II			
Enseignant: Sophie MONTIES, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
SYSTÈMES DE	7	☒	☐	☐	Par semaine:
COMMUNICATION		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Ce cours forme les étudiants aux concepts et techniques avancés des bases de données relationnelles. Il donne également une introduction aux bases de données orienté-objet et comprend un volet pratique sur le SGDB orienté-objet O2.

GOALS

This course teaches advanced concepts and techniques of relational databases.

It gives also an introduction to object-oriented databases and includes practical exercises of the object-oriented DBMD O2..

CONTENU

Aspects avancés des bases de données relationnelles

- Définition de données;
- Création d'index;
- Définition de vues;
- Utilisation de SQL inclus dans un langage hôte.

CONTENTS

Advanced aspects of relational databases

- Data definition;
- Index Creation;
- View Definition;
- Using embeded SQL in a programming language

Introduction aux bases de données orienté-objet

- Principes des SGBD orientes-objets;
- Définition des données;
- Utilisation des structures de données prédéfinies;
- Les langages de requêtes à objets.

Introduction to object-oriented databases

- Principles of object-oriented DBMS;
- Data definition;
- Using predefined data structures;
- Object-oriented query languages.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur		NOMBRE DE CRÉDITS
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 I		
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: CONCEPTION DES PROCESSEURS			Title: PROCESSOR DESIGN		
Enseignant: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE.....	3	☒	☐	☐	Par semaine:
COMMUNICATION + ETS.		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Initier l'étudiant informaticien 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 la technique de la microprogrammation et des transformations matériel-logiciel qu'elle permet. Tous ces sujets donneront lieu à des travaux pratiques de conception, se terminant par la réalisation de processeurs simples.

GOALS

To initiate the computer science student to the design of a complex digital system, and notably of a processor, by introducing the appropriate components and methods of synthesis. It consists of studying the methodology for the synthesis of algorithmic machines: decomposition into control unit and execution unit, and synthesis of both. The microprogramming technique will be introduced, as well as the hardware-software transformations it allows. All these topics will originate practical laboratory exercises, up to the realization of simple processors.

CONTENU

Mémoires vives, passeurs et bus.

Arbres et diagrammes de décision binaire, machines de décision binaire.

Sous-programme et procédure, machine de décision binaire avec pile.

Programmes incrémentés, machine de décision binaire avec pile et compteur, séquenceur.

Programmation structurée et méthodologie de programmation.

Processeur: décomposition en unité de traitement et unité de contrôle.

CONTENTS

RAMs (Random Access Memories), buffers, and busses.

Binary decision diagrams and trees, binary decision machine.

Sub-programs and procedures, binary decision machine with stack

Incremented programs, binary decision machine with stack and counter, sequencer

Structured programming and programming methodology

Processors: decomposition into execution unit and control unit

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré

BIBLIOGRAPHIE: "Systèmes microprogrammés: une introduction au magique" (D. Mange), PPUR, Lausanne

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Systèmes logiques

Préparation pour: Architecture des ordinateurs

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: INFORMATIQUE AVANCÉE					
Enseignant: Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
GÉNIE MÉCANIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Ce cours permettra à l'étudiant de se familiariser avec l'utilisation de divers logiciels et matériels informatiques. Il permettra aussi de voir comment on réalise certaines applications notamment dans le domaine de la conception assistée par ordinateur et de la visualisation graphique et de l'animation de corps articulés.

CONTENU

Le langage C

Le système UNIX

Introduction à C++

La programmation graphique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, projets

BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours et transparents

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Programmation I

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: INFORMATIQUE EN TEMPS RÉEL

Enseignant: Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI

Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
GÉNIE MÉCANIQUE	3	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Maîtriser les systèmes digitaux élémentaires nécessaires à l'informatique industrielle.
 Concevoir et utiliser les systèmes digitaux pour des applications du temps-réel simples: systèmes logiques câblés, séquenceurs (machine d'états).
 Comprendre le fonctionnement des micro-processeurs.
 Accès aux entrées-sorties en langage C.

CONTENU

- Systèmes logiques combinatoires câblés**
 Synthèse des systèmes logiques combinatoires : variables et fonctions logiques (ET, OU, NON, NAND, OU-exclusif, fonction universelle), réalisation par des circuits intégrés (multiplexeur, décodeur), algèbre logique (algèbre de Boole).
- Systèmes séquentiels et mémoires**
 Systèmes séquentiels : bascules bistables, registres, compteurs, et diviseurs de fréquence.
 Circuits mémoires (mémoire morte, mémoire statique, mémoire dynamique).
 Conception de systèmes séquentiels à l'aide de graphes d'états. Conception d'un séquenceur.
- Microprocesseurs**
 Architecture et fonctionnement des microprocesseurs.
 Calcul en nombres entiers, représentation de nombres négatifs (complément à 2).
 Répertoire d'instructions : codage des instructions, catégories d'instructions, modes d'adressage.
 Concept de pile.
 Notions élémentaires de programmation en langage assembleur.
 Structuration de programmes.
 Interface microprocesseur : signaux, décodage et sélection de registres d'entrées-sorties

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours - laboratoire intégré

BIBLIOGRAPHIE: R.D. Hersch, Informatique Industrielle, PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Informatique industrielle, 4ème semestre

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: INFORMATIQUE INDUSTRIELLE					
Enseignant: Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
GÉNIE MÉCANIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir assimilé les principes de base du fonctionnement, de la structure et de la programmation des micro-contrôleurs et micro-ordinateurs. Il devra être capable d'interfacer des actionneurs ou capteurs extérieurs à un micro-contrôleur et d'effectuer par programmation un traitement de données simples en temps-réel. Les programmes (langage C) seront développés sur PC et téléchargés sur le système cible, une carte de commande à micro-contrôleur 68331. La carte cible est interfacée à un bloc moteur qui comprend un moteur à courant continu et des capteurs optiques incrémentaux.

CONTENU

1. Représentation de nombres entiers (complément à 2), calculs arithmétiques en binaire.
2. Utilisation du langage C pour la commande industrielle.
3. Architecture de micro-contrôleurs & commande des ports d'entrée-sortie.
4. Décompte d'événements, gestion du temps et synthèse de signaux par compteur programmable intégré à un micro-contrôleur.
5. Système d'interruptions, gestion de temps et d'événements par interruptions.
6. Commande de périphériques pour la commande de moteurs (capteurs optiques incrémentaux, moteurs commandés par modulation de largeur d'impulsion PWM).
7. Introduction au temps-réel (programmation multi-processus, synchronisation de processus par sémaphores).
8. Commande de moteur en boucle fermée (PID).
9. Interfaces industrielles : RS-232, entrées-sorties analogiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et laboratoire	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: R.D. Hersch, Informatique Industrielle, PPUR et notes de laboratoire	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Informatique en temps-réel	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: MICROCONTRÔLEURS					
Enseignant: Jean-Daniel NICOUD, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
MICROTECHNIQUE	4	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les techniques numériques utilisées dans la réalisation des systèmes de commande et d'interfaces de microcontrôleurs. Il saura établir le schéma d'une interface simple incluant des compteurs, registres et logique de commande. Il saura écrire un programme pour HC11 réalisant la même fonction. Il devra être capable d'analyser les spécifications d'une interface ou d'une unité spécialisée, d'établir le schéma-bloc et le logigramme détaillé, et d'écrire le programme de test.

CONTENU

1. Technologie TTL et MOS.
Circuits intégrés standards (registres, décodeurs, mémoire).
Systèmes numériques complexes, études de cas.
2. Interfaces
Commande de moteurs
Transmission parallèle et série.
RS232, I2C, Microwire.
3. Microcontrôleurs
Fonctionnalité générale. Architecture du HC11.

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Connaissance des bascules, registres, compteurs.
- Codage et décodage d'information série.
- Commande de moteurs pas-à-pas et continu.
- Microcontrôleur HC11.

Un microprojet (3 semaines) permettra de mettre en oeuvre un circuit spécialisé à interface série piloté par microcontrôleur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et pratique

BIBLIOGRAPHIE: Circuits pour interfaces microprocesseurs,
Masson, 1991

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Systèmes logiques, Electronique I

Préparation pour: Microinformatique

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: MICROINFORMATIQUE		Title: MICROINFORMATICS			
Enseignant: Jean-Daniel NICOUD, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
MICROTECHNIQUE	hiver	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir assimilé les principes de base de la structure et de la programmation des microordinateurs. Il devra être capable d'écrire un programme complexe en langage d'assemblage et de le déverminer. Il devra savoir extraire l'information importante dans la documentation générale relative à un système micro-ordinateur. Il saura incorporer des routines en assembleur dans un programme en C.

GOALS

The student should have understood the basic principles of microprocessor programming. He will be able to write a complex program in assembly language and debug it. He will be able to read the documentation relative to an 8 and 16 bit microprocessor and will have a good understanding of the assembly and compilation process. He will be able to insert routine written in assembly language within a C program.

CONTENU

Architecture des processeurs et évolution. Concepts de cache, de parallélisme des opérations, de gestion mémoire. Outils de développement de programmes.

Nombres, représentation des nombres négatifs, flottants.
 Assembleur pour M68xxx: représentation des données, nombre, chaînes tableaux, manipulation des données,
 Modes d'adressage, notion de pile, transfert de paramètre.
 Interfaces, interruption et accès direct en mémoire.
 Compilation des instructions C. Insertion de routines.

Les travaux pratiques permettront de consolider les notions importantes pour la programmation en assembleur et en C. Le microprojet (3 semaines) consistera dans l'écriture et la mise au point d'un programme, en soignant la structuration et la documentation.

CONTENTS

Processor architecture and evolution.

Cache, memory management, operation parallelism.

Development tools.

Number representation, floating point M68xxx assembler: addressing modes, data types, stack, parameter passing.

Interfaces, interrupt and DMA

Compiling C instructions. How to include assembly routines within C programs.

Hands-on will consolidate important notions for programming in assembler and C language. The microprojet (3 weeks) will consist in writing and debugging a program with special care for structuring and documenting.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et pratique	NOMBRE DE CRÉDITS
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Microcontrôleurs	
<i>Préparation pour:</i> Systèmes informatiques	

Titre: PROGRAMMATION I					
Enseignant: Ronan BOULIC, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
MICROTECHNIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Savoir utiliser un système informatique UNIX et connaître les bases du langage C

CONTENU

Introduction au système UNIX

L'environnement de programmation en Langage C

Langage C :

Vue générale du langage C

fonction, programme, module, application

du programme source au fichier exécutable

types et valeurs des expressions

déclaration de fonctions et de variables

éléments de contrôle

règles de présentation

Les déclarations

Les expressions

Les instructions

L'utilisation du préprocesseur

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices pratiques

BIBLIOGRAPHIE: JP Braquelaire, Méthodologie de la programmation en langage C, 3e édition., MASSON

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Programmation II

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: PROGRAMMATION II					
Enseignant: Ronan BOULIC, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
MICROTECHNIQUE	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Orientation pratique vers le développement modulaire d'une application interactive
 Approfondir les connaissances de programmation en langage C

CONTENU

Développement d'application:
 Modularisation des programmes C
 Structure d'une application interactive (en Travaux Pratiques et mini-projet)
 Gestion des évènements avec X Windows
 Interface Graphique Utilisateur
 Elements de graphique 2D

Langage C:
 La bibliothèque standard
 les entrées-sorties
 manipulation de chaînes de caractères
 allocation dynamique de mémoire
 autres bibliothèques
 Manipulation d'adresses
 usages des pointeurs
 les tableaux à plusieurs dimensions
 liste chaînée

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices pratiques	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: JP Braquelaire, Méthodologie de la programmation en langage C, <u>3e édition</u> ., MASSON	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Programmation I	
<i>Préparation pour:</i> Cours, laboratoires et projets avec ordinateur	

Titre: PROGRAMMATION					
Enseignant: Benoit GENNART, chargé de cours EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42/56*
GÉNIE MÉCANIQUE	1	☒	☐	☐	Par semaine:
PHYSIQUE *.....	1	☒	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2/3*

OBJECTIFS

Mettre l'étudiant à même de :

- Utiliser un système informatique pour la mise au point de programmes.
- Coder une solution informatique en PASCAL.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et modules existants.

CONTENU

Le cours est basé sur Pascal qui est un des langages le mieux adapté à l'enseignement de la programmation. Bien qu'il soit simple, ce langage possède les caractéristiques qu'on retrouve dans tous les langages généraux modernes : structuration des instructions et des données et variables dynamiques.

Ce cours vise à faire comprendre ce qu'est le concept de "programmation" et comment on passe d'une idée à un programme qui la réalise. Il est destiné à ceux qui ne saurait pas encore programmer. Il comporte deux examens intermédiaires et un examen final.

Chaque séance comporte une heure de cours pour introduire les nouveaux concepts nécessaires à la réalisation d'un ou plusieurs programmes. Pour les mécaniciens (respectivement les physiciens), deux (respectivement trois) heures de travaux pratiques sont allouées à l'horaire pour réaliser ces programmes. Le professeur et les assistants sont disponibles lors des travaux pratiques pour répondre aux questions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Une heure de cours, suivie de deux heures de travaux pratiques

BIBLIOGRAPHIE:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Expérimentation numérique

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: PROGRAMMATION I					
Enseignant: Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
CHIMIE + UNIL.....	1	☒	☐	☐	Par semaine:
GÉNIE RURAL.....	1	☒	☐	☐	Cours 1
GÉNIE CIVIL.....	1+3	☒	☐	☐	Exercices
MATÉRIAUX.....	3	☒	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Savoir utiliser les notions de base en programmation

CONTENU

La conception d'un programme.

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

Applications.

Calcul de transmission de chaleur dans une grille d'éléments

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: PROGRAMMATION I					
Enseignant: Martin RAJMAN, MER EPFL/DI					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Facult.</i>	<i>Heures totales: 42/56*</i>
ÉLECTRICITÉ	1	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
MATHÉMATIQUE *	1	☒	☐	☐	<i>Cours</i> 1
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique</i> 2/3*

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants avec un environnement informatique (UNIX/Sunworks) et de présenter les notions de base de la programmation à l'aide du langage de programmation C++.

GOALS

The objective of this course is to introduce the students to a programming / Sunworks (UNIX) environment and to present the basic notions of programming with the C++ language.

CONTENU

Rapide introduction à l'environnement UNIX (connection, multifenêtrage, édition de textes, mail, ...) et à l'environnement de programmation Sunworks.

Présentation des concepts de base de la programmation:

- variables, expressions, structures de contrôle;
- entrées-sorties
- fonctions
- tableaux
- notions avancées (String, Vector)

Note: Les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machines et par le biais de la réalisation d'un projet.

CONTENTS

Brief introduction to the UNIX environment (login, multi-windowing, text editing, mail, ...) and to the Sunworks programming environment.

Introduction to programming basics:

- variables, expressions, control structures;
- input-output
- functions
- arrays
- advanced notions (strings, Vectors)

Note: The theoretical concepts introduced during the lectures will be illustrated during practical sessions on computers.

Pour plus d'informations, voir:
<http://liawww.epfl.ch/~prog>

For more information see:
<http://liawww.epfl.ch/~prog>

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

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié des notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Programmation II

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: PROGRAMMATION II					
Enseignant: Martin RAJMAN, MER EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales:42/56*
ÉLECTRICITÉ	2	☒	☐	☐	Par semaine:
MATHÉMATIQUE *.....	2	☒	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2/3*

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est d'approfondir les connaissances théoriques et pratiques de la programmation présentées dans le cours Programmation I. L'accent sera mis sur l'approche par objets à l'aide du langage C++.

Une part importante du cours sera également dédiée à la présentation des aspects algorithmiques de la programmation que les étudiants devront mettre en pratique lors de la réalisation d'un projet.

GOALS

The objective of this course is to present more advanced theoretical and practical programming notions. The main concern will be the presentation of the object-oriented approach in the C++ programming language. An important part of the course will be dedicated to the presentation of algorithmic notions that the student will practice through the realization of a software project.

CONTENU

Introduction à la conception d'un programme (spécification, résolution algorithmique, programmation, test)
 Approfondissement des aspects algorithmiques (algorithmes de tri, fonctions récursives)
 Introduction des notions de programmation par objets (les objets, l'encapsulation, les classes, l'héritage)

Note: Les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machines et par le biais de la réalisation d'un projet

CONTENTS

- Basics in programme design (specification, algorithmic description, programming test)
- More advanced algorithmic notions (recursivity)
- Basics in object programming (objects, classes, heritage, encapsulation)

Note: The theoretical concepts introduced during the lectures will be illustrated during practical sessions on computers.

Pour plus d'informations, voir:

<http://liawww.epfl.ch/~prog>

For more information, see:

<http://liawww.epfl.ch/~prog>

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

BIBLIOGRAPHIE: Polycopié des notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Programmation I

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: PROGRAMMATION AVANCÉE ET COMPILEATION					
Enseignant: Christoph ZENGER, 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>
SYSTÈMES DE	6	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION		☐	☐	☐	<i>Cours 3</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 1</i>

OBJECTIFS**GOALS****CONTENU****CONTENTS****FORME DE L'ENSEIGNEMENT:****BIBLIOGRAPHIE:****LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:***Préalable requis:**Préparation pour:***NOMBRE DE CRÉDITS****SESSION D'EXAMEN****FORME DU CONTRÔLE:**

Titre: RÉSEAUX DE NEURONES ET MODÉLISATION BIOLOGIQUE		Title: NEURAL NETWORKS AND BIOLOGICAL MODELING			
Enseignant: Wulfram GERSTNER, professeur-assistant EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 56
PHYSIQUE.....	6	☐	☒	☐	Par semaine:
ÉLECTRICITÉ.....	été	☐	☒	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices 2
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Les réseaux de neurones sont un domaine fascinant où des physiciens, des biologistes, et des informaticiens étudient le traitement de l'information au cerveau (système visuel, système auditif, mémoire associative). Dans ce cours, les modèles mathématiques de réseaux de neurones biologiques sont présentés et analysés.

GOALS

Neural networks are a fascinating interdisciplinary field where physicists, biologists, and computer scientists work together in order to better understand the information processing in biology (visual system, auditory system, associative memory). In this course, mathematical models of biological neural networks are presented and analyzed.

CONTENU

I. Modèles de neurones isolés

1. Description fréquentielle: neurone à seuil, neurone analogue
2. Description impulsionnelle: modèle "integrate-and-fire"
3. Description ionique: modèle de Hodgkin et Huxley

II. Synapses et la base d'apprentissage

4. La règle de Hebb
5. Apprentissage non-supervisé: PCA, règle de Oja
6. Apprentissage supervisé: Algo de rétropropagation

III. Système visuel

7. Modèle de la rétine: renforcement des contrastes
8. Le cortex visuel: cellules simples et complexes
9. Développement des champs récepteurs

IV. Dynamique des réseaux non-linéaires

10. Compétition et "winner-take-all"
11. Cartes des caractéristiques: algo de Kohonen
12. Mémoire associative: modèle de Hopfield.

V. Le système auditif

13. La cochlée: filtrage fréquentiel
14. Localisation des sources sonores

CONTENTS

I. Models of a single neuron

1. Standard rate model
2. Spiking models: "integrate-and-fire"
3. Ionic currents: Hodgkin-Huxley model

II. Synapses and learning

4. Hebb rule
5. Unsupervised learning: PCA and Oja's rule
6. Supervised learning: Backprop

III. Visual system

7. Model of the retina: contrast enhancement
8. Visual cortex: simple and complex cells
9. Development of receptive fields

IV. Dynamics in nonlinear networks

10. Competition: "winner-take-all"
11. Self-organized feature maps: Kohonen-algorithm
12. Associative memory: Hopfield model

V. Auditory system

13. The cochlea: a (nonlinear) filter bank
14. Sound source localisation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices		NOMBRE DE CRÉDITS
BIBLIOGRAPHIE: - Koch and Segev, Methods in neuronal modeling - Haykin, Neural Networks - Transparents photocopiés		SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>		
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: SYSTÈMES INFORMATIQUES		Title: INFORMATICS SYSTEMS			
Enseignant: Jelena GODJEVAC, chargée de cours EFPL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
MICROTECHNIQUE	été	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 1
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 2

OBJECTIFS

Ce cours donne aux étudiants la connaissance des techniques de programmation orientées objets et des outils de développement sur les stations de travail.

GOALS

This course gives to students the knowledge about object oriented programming and development tools on workstations.

CONTENU

Rappel sur le langage C
 Concept d'objet
 Différence entre C++ et C
 Définition de nouveaux types en C++
 Concept de classe
 Concept de constructeur et de destructeur
 Bibliothèque standard du C++
 Concept d'héritage
 Concept polymorphisme
 Concept de la liaison dynamique
 L'héritage multiple

Outils de développement sur Linux
 Bibliothèques graphiques
 Labview

CONTENTS

Reminder of the C language
 Concept of object
 Difference between C++ and C
 Definition of new types in C++
 Class concept
 Constructors and destructors
 C++ standard library
 Inheritance
 Polymorphism
 Dynamic link
 Multiple inheritance

Development tools for Linux
 Graphic libraries
 Labview

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, labo intégrés

BIBLIOGRAPHIE: Laboratoires C, WWW

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Microprocesseurs, Périphériques

NOMBRE DE CRÉDITS

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: SYSTÈMES LOGIQUES					
Enseignant: Daniel MANGE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
ÉLECTRICITÉ	1	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Acquisition par les étudiants d'un certain nombre de *méthodes systématiques* permettant la conception et l'analyse de systèmes électroniques digitaux, ainsi que l'apprentissage d'un certain *savoir-faire* dans la réalisation pratique, le câblage et le dépannage de ces mêmes systèmes.

CONTENU

Systèmes logiques combinatoires

Définition des modèles logiques; variable logique; fonctions logiques d'une et plusieurs variables (ET, OU, NON, NAND, OU-exclusif, Majorité, fonction universelle); modes de représentation des fonctions logiques; algèbre logique (algèbre de Boole).

Simplifications des systèmes combinatoires

Réalisation des systèmes combinatoires (multiplexeur, démultiplexeur) et hypothèses relatives à la simplification; simplification par la méthode de la table de Karnaugh; utilisation des portes "OU-exclusif"; systèmes itératifs.

Basculés bistables

Notion de système séquentiel; élément de mémoire, définition et modèles des bascules; analyse détaillée d'un cas particulier: la bascule D; modes de représentation des divers types de bascules (bascule JK, diviseur de fréquence).

Compteurs

Définition, représentation par un chronogramme, un graphe ou une table d'états. Méthodes générales de synthèse et d'analyse. Réalisation d'une horloge électronique.

Systèmes séquentiels synchrones

Définition, analyse, représentation par un graphe et une table d'états. Applications: compteur réversible, registre à décalage. Méthode générale de synthèse: élaboration de la table d'états, réduction et codage des états, réalisation du système combinatoire. Codage minimal et codage 1 parmi M. Réalisation avec portes NAND, multiplexeurs ou démultiplexeurs. Applications: discriminateur du sens de rotation, détecteur de séquence, serrure électronique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours -laboratoire intégré

BIBLIOGRAPHIE: Volume V du Traité d'Electricité : "Analyse et synthèse des systèmes logiques" (D. Mange)
"Travaux pratiques de systèmes logiques et microprogrammés" (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Systèmes microprogrammés

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: SYSTÈMES LOGIQUES					
Enseignant: André STAUFFER, 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>
MICROTECHNIQUE	3	☒	☐	☐	<i>Par semaine:</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Cours 1</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Exercices</i>
.....		☐	☐	☐	<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Acquisition par les étudiants d'un certain nombre de *méthodes systématiques* permettant la conception et l'analyse de systèmes électroniques digitaux, ainsi que l'apprentissage d'un certain *savoir-faire* dans la réalisation pratique, le câblage et le dépannage de ces mêmes systèmes.

CONTENU

1. SYSTEMES LOGIQUES COMBINATOIRES. Définition des modèles logiques; variable logique; fonctions logiques d'une et plusieurs variables (ET, OU, NON, NAND, OU-exclusif, Majorité, fonction universelle); modes de représentation des fonctions logiques; algèbre logique (algèbre de Boole).
2. SIMPLIFICATION DES SYSTEMES COMBINATOIRES. Réalisation des systèmes combinatoires (multiplexeur, démultiplexeur) et hypothèses relatives à la simplification; simplification par la méthode de la table de Karnaugh; utilisation des portes "OU-exclusif"; systèmes itératifs.
3. BASCULES BISTABLES. Notion de système séquentiel; élément de mémoire, définition et modèles des bascules; analyse détaillée d'un cas particulier: la bascule D; modes de représentation des divers types de bascules (bascule JK, diviseur de fréquence).
4. COMPTEURS. Définition, représentation par un chronogramme, un graphe ou une table d'états. Méthodes générales de synthèse et d'analyse. Réalisation d'une horloge électronique.
5. SYSTEMES SEQUENTIELS SYNCHRONES. Définition, analyse, représentation par un graphe et une table d'états. Applications: compteur réversible, registre à décalage. Méthode générale de synthèse: élaboration de la table d'états, réduction et codage des états, réalisation du système combinatoire, avec portes NAND, multiplexeurs ou démultiplexeurs. Applications: discriminateur du sens de rotation, détecteur de séquence.
6. CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES. Introduction à la programmation des systèmes logiques combinatoires et séquentiels. Utilisation de différents types de circuits programmables (PAL, EPLD)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré

BIBLIOGRAPHIE: Volume V du Traité d'Electricité: "Analyse et synthèse des systèmes logiques" (D. Mange)
"Travaux pratiques de systèmes logiques", manuel d'utilisation des logidules (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour: Microinformatique

FORME DU CONTRÔLE:

Titre: SYSTÈMES MICROPROGRAMMÉS					
Enseignant: Daniel MANGE, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 42
ÉLECTRICITÉ	2	☒	☐	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique 1

OBJECTIFS

Acquisition par les étudiants d'un certain nombre de *méthodes systématiques* permettant la conception et l'analyse de systèmes électroniques digitaux avec mémoires, ainsi que l'apprentissage d'un certain *savoir-faire* dans la réalisation pratique, le câblage, la programmation et le dépannage de ces mêmes systèmes.

CONTENU

Mémoires

Définition et conception des mémoires vives par assemblage de démultiplexeurs, verrous et multiplexeurs. Réalisation des multiplexeurs par passeurs à 3 états. Introduction des bus.

Arbres et diagrammes de décision binaire

Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en diagrammes. Réalisation de ces diagrammes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système programmé) à deux types d'instructions: test (IF...THEN...ELSE...) et affectation (DO...).

Sous-programme et procédure

Réalisation programmée de compteurs et mise en évidence d'un sous-programme. Réalisation d'une procédure unique ou de procédures imbriquées par une machine de décision binaire à pile (stack) exécutant quatre types d'instructions: test, affectation, appel de procédure (CALL...) et retour de procédure (RET). Application: horloge électronique simple.

Programmes incrémentés

Adressage des instructions avec incrémentation. Réalisation des programmes incrémentés par une machine à pile avec compteur de programme, décomposée en un séquenceur et une mémoire.

Programmation structurée

Définition des quatre constructions de la programmation structurée: affectation, séquence, test et itération. Conception descendante d'un programme. Application au cas de l'algorithme horloger.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: "Systèmes microprogrammés: une introduction au magique" (D. Mange), PPUR, Lausanne "Travaux pratiques de systèmes logiques et microprogrammés" (D. Mange, A. Stauffer)	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
<i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques	
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: SYSTÈMES PÉRIPHÉRIQUES		Title: PERIPHERAL SYSTEMS			
Enseignant: Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Facult.	Heures totales: 28
MICROTECHNIQUE	été	☐	☒	☐	Par semaine:
.....		☐	☐	☐	Cours 2
.....		☐	☐	☐	Exercices
.....		☐	☐	☐	Pratique

OBJECTIFS

Maîtrise des algorithmes pour périphériques d'affichage, d'impression et de reproduction couleur (scanners, écrans, imprimantes couleur), génération d'images en demi-tons, expérimentation et calcul à l'aide du logiciel Mathematica, gestion de fenêtres et interface utilisateur sous Windows (PC).

CONTENU

Avec le développement d'applications entièrement numériques telles que le multimédia, la photographie et l'imagerie numérique, les périphériques d'affichage et d'impression couleur ont acquis une importance accrue. Cours et laboratoires offrent aux étudiants la possibilité de maîtriser les éléments nécessaires à la génération d'images sur écrans et imprimantes ainsi que sous Windows (PC).

Outil d'expérimentation

Etude du langage Mathematica pour l'expérimentation, la solution de problèmes et la visualisation de résultats.

Algorithmes de tracé sur plan de bits

Architectures d'écrans et d'imprimantes, organisation de la mémoire image, conversion ponctuelle et remplissage de formes pour dispositifs matriciels (écrans, imprimantes), génération de caractères typographiques.

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).

Gestion de fenêtres et interface utilisateur sous Windows

Affichage de primitives graphiques et images sous Windows (Visual C++)

GOALS

Knowledge and use of display peripherals, mastering the problems of color reproduction, halftoning, window management, display and user interface under Windows.

CONTENTS

Due to the growing impact of digital imaging and multimedia, colour displays and printers are of increasing importance. The course is coupled with laboratories which enable exercising the concepts presented during the lectures.

Mathematica programming language: for experimentation, modelization and visualization.

Display architectures and controllers

Scan-conversion and filling algorithms: synthesis of discrete shapes on displays and printers.

Colour peripherals: colorimetry, colour systems, colour printing, device calibration (scanner, display, printer), halftoning.

Window management and event driven user-interface under Windows (Visual C++)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, laboratoires sur ordinateur (Mathematica)

BIBLIOGRAPHIE: Périphériques de tracé, d'affichage et d'impression 2-D, cours polycopié, notes de laboratoire

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CRÉDITS

SESSION D'EXAMEN

FORME DU CONTRÔLE: